# MCM 200
# Bedienungsanleitung
Version 08crs01






Küppers Elektromechanik GmbH
Qualitätssicherung zertifiziert gem. DIN ISO 9001

# Inhalt

Eigenschaften und Anwendung, S. 4
Arbeitsweise, S. 4
Bedienung und Anzeige, S. 4
Optionen, S. 4

Technische Daten, S. 5
Klemmenplan – Anschlußbelegung, S. 6
Anschlußschema (rückseitig), S. 7
Einbauzeichnung, S. 8
Installationshinweise, S. 8

Aus- und Eingänge, S. 8
Frequenzeingänge allgemein, S. 9
Frequenzeingang Meßkanal A, S. 9
Frequenzeingang Meßkanal B, S. 9
Steuer-Eingänge, S. 10
Analogeingänge, S. 11
Spannungseingänge, S. 11
Stromeingänge – passive Stromsensoren, S. 11
Stromeingänge – aktive Stromsensoren, S. 12
Frequenzausgang F 1:1 Kanal A und B, S. 12
Analogausgänge, S. 13
Spannungsausgang, S. 13
Stromausgang, S. 13
Grenzwertausgänge, S. 13
Betrieb mit externem Relais, S. 13
Betrieb mit SPS-Eingängen (invers), S. 14
Betrieb mit SPS-Eingängen, S. 14

Schnittstellen, Drucker, S. 15
Betrieb mit RS 232-Interface, S. 15
Betrieb mit RS 485-Interface, S. 15
Drucker-Interface/Centronics, S. 16
Anforderung eines Ausdrucks, S. 16
Druckanforderung über Tastatur, S. 16

Menü-Struktur Setup, S. 17

Menü-Struktur Programmierung, S. 18

Anwahl der Meßmasken, Darstellung der Meßergebnisse, S. 19
Flow-Taste, S. 19
Total-Taste, S. 19
Fin-Taste, S. 19
Imp-Taste, S. 19
A-out-Taste, S. 20
A-in-Taste, S. 20
A+B-Taste, S. 20
A–B-Taste, S. 20
A/B-Taste, S. 20
Prog/Info-Taste, S. 20

Inbetriebnahme, S. 22

Systeminformationen abrufen, S. 22

1.0 Setup-Programmierung, S. 23

**1.1 Setup-Programmierung Kanal A u. B, S. 23**
1.1.1 Operation Mode, S. 23
Regler Analog-Sollwert, 24
Regler Ratio Analog-Sollwert, S. 24
1.1.2 Flow Dimension, S. 24
1.1.3 Dez. Point Flowrate, S. 24
1.1.4 Analog-In Offset, S. 25
1.1.5 Time Analoginput, S. 25
1.1.6 Analog-In Dimension, S. 25
1.1.7 DP Analog Input, S. 25
1.1.8 Analog-Out Offset, S. 26
1.1.9 Reaction time, S. 26
1.1.10 Linearisation, S. 26
1.1.11 Key Batch Reset, S. 26
1.1.12 PI-Contr.-Typ, S. 27
1.1.13 Contr.Out at Hold, S. 27
1.1.14 Ratio-Calculations, S. 28
Mit Impulsvorwahl, S. 28
Mit externem Kontakt, S. 28
Vom Momentanwert, S. 28

**1.2 Setup-Programmierung Limits 1–6, S. 29**
Flow-Limit A, S. 29
Flow-Limit B, S. 29
Flow-Limit A+B, S. 29
Batch-Limit A, S. 29
Batch-Limit B, S. 29
Batch-Limit A+B, S. 29
Ratio-Limit A/B, S. 30
Analog-In Limit A, S. 30
Analog-In Limit B, S. 30
Regler A Soll/Ist-Limit, S. 30
Regler B Soll/Ist-Limit, S. 30

**1.3 Setup-Programmierung Master, S. 31**
1.3.1 Schnellprogrammierung Dichte?, S. 31
1.3.2 Schnellprogrammierung Limits?, S. 31
1.3.3 Schnellprogrammierung Setpoint?, S. 31
1.3.4 Schnellprogrammierung Ratio?, S. 31
1.3.5 Schnellprogrammierung K-Factor?, S. 32

**1.4 Setup RS232/RS 485, S. 33**
1.4.1 Baudrate, S. 33
1.4.2 Unit-Offset, S. 33

**1.5 Setup Time/Date, S. 34**
1.5.1 Setup Time, S. 34
1.5.2 Setup Date, S. 34
1.5.3 Setup Year, S. 34

**1.6 Setup Centronics, S. 35**
1.6.1 Unit-Number, S. 35
1.6.2 Printout-Number, S. 35
1.6.3 Unit Identifikation, S. 35
1.6.4 Printout-Format, S. 36

**1.7 Parameter-Print, S. 36**

2.0 Parameter-Programmierung, S. 37

**2.1 Parameterebene Meßkanal A u. B, S. 37**
2.1.1 Programmierebene K-Fac./Gate-Time, S. 38
2.1.2 Programmierebene Density, S. 38
Parameter Density, S. 39
2.1.3 Programmierebene Analoug-Out Adjust, S. 39
Parameter Analog-Out Start, S. 39
Parameter Analoug-Out End, S. 39
2.1.4 Programmierebene Analog-In Adjust, S. 40
Parameter Analog-In Adjust, S. 40
2.1.5 Programmierebene Linearisation Prog, S. 40
Parameter Lin.Point1, S. 41
Parameter Error Point 1, S. 41
2.1.6 Programmierebene PI-Parameter, S. 42
Parameter K-Factor, S. 42
Parameter I-Factor, S. 42
Parameter Contr.-Deviation, S. 42
Parameter Valve Corr.-Time, S. 43
2.1.7 Programmierebene PI-Setpoint, S. 43
Parameter Fix-Setpoint, S. 43
Parameter Ratio Setpoint, S. 44
2.1.8 Programmierebene Ratio, S. 44

**2.2 Parameterebene Limits 1–6, S. 45**
2.2.1 Limit Wait Time, S. 45
2.2.2 Limit A/B/A+B, S. 45
2.2.3 Summenlimits A und B, S. 46
2.2.4 Ratio Limit A/B, S. 46
2.2.5 Analog-In Limits A und B, S. 46
2.2.6 Limit-Regler Soll-Istwert

**2.3 Quick-Programmierung, S. 48**
2.3.1 Dichte, S. 48
2.3.2 Grenzwerte, S. 47
2.3.3 Sollwert PI-Regler
2.3.4 Impulsvorwahl Verhältnisberechnung, S. 49
2.3.5 K-Faktor Meßzelle, S. 50
2.3.6 Regler EEPROM löschen, S. 50
2.3.7 Set Default Values, S. 51

3.0 Interface, S. 52
Serielle Kommunikation, S. 52
Druckerschnittstelle, S. 52
Serielles Übertragungsprotokoll, S. 52
Leseanforderung, S. 52
Antwort auf eine Leseanforderung, S. 53
Schreibanforderung, S. 54
Antwort auf eine Schreibanforderung, S. 55
Fehlerbehandlung für Schreib- und Lese-anforderungen, S. 55
Fehlerdarstellung Übertragungsfehler, S. 56
ASCII-Umrechnungstabelle, S. 56
Fehler-Tabelle, S. 57
Parameter-Meßwertliste, S. 58
Float Data Format, S. 63

## Eigenschaften und Anwendung

Das MCM 200 ist ein mikroprozessorgesteuertes Auswertegerät, welches je nach Ausbaustufe über zwei Frequenzmeßkanäle, zwei Analogmeßkanäle, zwei Analogausgänge sowie über sechs Schaltausgänge verfügt. Als weitere Ausbaustufe ist eine Kommunikations- und/oder Druckerschnittstelle erhältlich. Verschiedene Betriebsarten erlauben neben dem Meßbetrieb mit Überwachungsmöglichkeiten (Verhältnis, Momentanwert, Vorwahlzähler) auch einen Regelbetrieb mit einem auf Durchflußregelungen adaptierten PI-Regler. Damit können je nach Ausstattung und Einstellung Führungs- und Verhältnisregelungen realisiert werden. Das Anwendungspektrum reicht von einfachen Abfüllvorgängen bis hin zu komplexen 2-K-Gemischregelungen (Lack, PU etc.).

Besondere Merkmale des MCM 200 sind schnelle Reaktionszeit, hohe Genauigkeit sowie einfache und sichere Programmierung aller Kenngrößen über Tastatur und VFD-Anzeige. Voneinander abhängige Parameter werden automatisch auf eine optimale Auflösung bezüglich der Hardware aufeinander abgestimmt. Die Skalierung aller Betriebsparameter erfolgt über Folientastatur und ein zweizeiliges VFD-Display, welches auch zur Darstellung aller Betriebszustände (Momentanwertanzeige, Grenzwertzustände usw.) dient.

Das Grundgerät ist mit einem Frequenzmeßkanal und sechs Schaltausgängen ausgestattet. Ebenfalls in der Grundausstattung enthalten ist der 1:1-Frequenzausgang (für weitere Auswertegeräte) und eine Drehrichtungserkennung. Universelle Eingangsstufen erlauben sowohl aktive als auch passive Aufnehmersysteme anzuschließen. Die Analogaus- und Eingänge können sowohl Strom- (0/4–20 mA) als auch Spannungsignale (0/2–10 V) verarbeiten. Durch weitere Optionen und Einstellungen kann das Gerät optimal an die entsprechende Meßaufgabe adaptiert werden.

## Arbeitsweise

Ein Impulsabstand-Meßverfahren mit programmierbarer Perioden-Gleitautomatik sorgt für schnelle und stabile Meßwerte der Frequenzeingänge. Hierdurch wird erreicht, daß eine Änderung der Meßgröße bei schneller Reaktionszeit mit größtmöglicher gleichbleibender Genauigkeit erfaßt wird. Die Analogmeßeingänge sind mit einem integrierenden Sigma-Delta-Wandler ausgestattet, so daß analoge Meßgrößen mit einer für Steuerungs- und Reglungsaufgaben in der Verfahrenstechnik erforderlichen Genauigkeit (16 Bit) und Geschwindigkeit erfäßt werden können. Der Analogausgang arbeitet mit einer Auflösung von 12 Bit. Er kann je nach Einstellung das Meßsignal als normiertes Analogsignal ausgeben, oder dient dem Regler als Stellausgang.

## Bedienung und Anzeige

Die Programmierung des MCM 200 ist durch übersichtlich angeordnete Parameterblöcke und einer leicht verständlichen Klartext-Bedienerführung problemlos zu bewerkstelligen. Es wird unterschieden zwischen Setup- und Parameterprogrammierung. Im Setup werden Grundeinstellungen wie Betriebsart, Nullpunktanhebung, Grenzwertzuordnung etc. vorgenommen. Diese werden in der Regel nur bei der Inbetriebnahme oder bei Änderungen der Anlage programmiert. Die Programmierung der Betriebsparameter - Grenzwerte, Anzeigenskalierung, etc. ist funktional gegliedert. Alle Werte können sofort ohne Umrechnungen in vorwählbaren technischen Einheiten (l/min, ccm/min ...) angezeigt und parametriert werden. Durch eine eingebaute Batterie werden die Einstellungen bis zu 10 Jahre gehalten.

Die VFD-Anzeige dient außerhalb der Parametrierung zur Anzeige aktueller Prozeßzustände. Über die Tastatur können während des Meßbetriebs verschiedene Meßmasken eingestellt werden (skalierter Momentanwerte, Grenzwertzustände, gemessenene Frequenz, Zählerstände ect.).

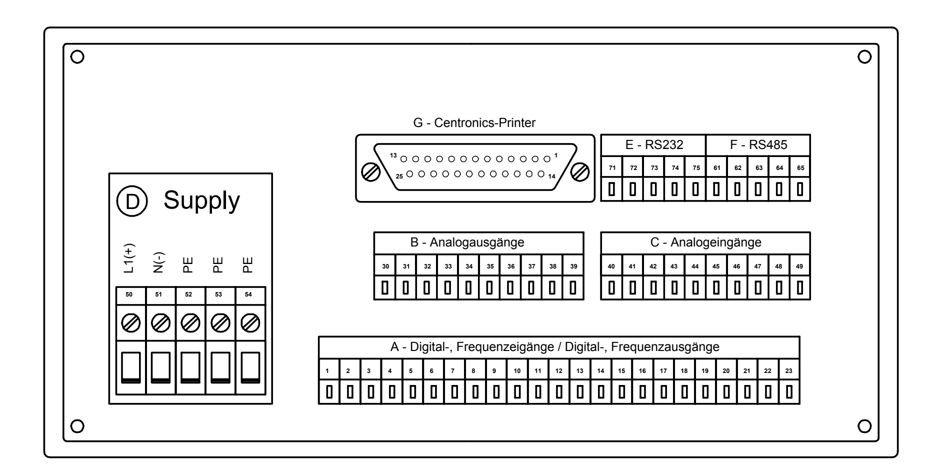
## Optionen

2. Frequenzmeßkanal, Linearisierung Frequenzmeßkanal (pro Kanal), PI-Regler (pro Kanal), Analogeingang (pro Kanal), Analogausgang (pro Kanal), Kommunikations- und Druckerinterface (pro Gerät).

# Technische Daten

| | |
|---|---|
| Schutzart | Frontseite: IP60 nach DIN 40050<br>Rückseite: IP30 nach DIN 40050 |
| Anschlüsse | Betriebsspannung: dreipolige Schraubklemmen, 0,2 bis 2,5 $mm^2$<br>Ein- und Ausgänge: steckbare Schraubklemmleiste, 0,08 bis 2,5 $mm^2$<br>RS-Schnittstelle: steckbare Schraubklemmleiste, 0,08 bis 2,5 $mm^2$<br>Centronics-Schnittstelle: 25polige Dsub-Buchse/female |
| Gehäuse | DIN-Schalttafeleinbaugehäuse 144 mm x 72 mm<br>Einbautiefe inklusive Gegenstecker: 220 mm |
| zulässige Umgebungstemperatur | 0 bis +45 °C |
| Gewicht | ca. 750 Gramm |
| Hilfsenergie | 230 V AC/50 Hz oder 24 V DC (bei Bestellung angeben)<br>Leistungsaufnahme: 5 VA |
| Batterielebensdauer | bei Lagerung 8 Jahre,<br>bei täglichem 8-Std-Betrieb mindestens 10 Jahre |
| Sensorspeisung | 12 V DC/20 mA pro Kanal |
| Frequenzeingänge | Kanal A/optional Kanal B<br>2 Frequenzeingänge pro Kanal (nur ein Eingang wird gemessen, der zweite dient zur V/R-Erkennung); Genauigkeit: 0,02 %<br>Stromschaltpegel: NAMUR DIN 19234<br>Spannungsschaltpegel: Ul < 6 V, Uh > 9 V, Umax = 30 V |
| Frequenzmeßbereich | 0,8 Hz bis 10 kHz |
| Steuereingänge | /Reset und /Hold pro Kanal, /ST1, /ST2, /ST3: aktiv bei Ul < 3V (tmin = 100ms) geschalten gegen GND |
| Analogeingänge | pro Meßkanal 1 Analogeingang mit 14 Bit Auflösung, Meßverfahren Sigma-Delta. Wahlweise<br>Strom (0/4 bis 20 mA): Eingangswiderstand 500 Ohm<br>Spannung (0/2 bis 10 V): Ri = $10^{12}$ Ohm<br>Leitungsbrucherkennung bei 4 mA bzw. 2 V |
| Analogausgänge | pro Meßkanal 1 Analogausgang mit 12 Bit Auflösung<br>Strom (0/4 bis 20mA): 1000 Ohm Bürde<br>Spannung (0/2 bis 10 V): Last < 3 kΩ<br>Linearität: 0,05 % vom Endwert<br>Temperaturdrift: 0,05 % je 10 K<br>Restwelligkeit: 0,05 % vom Endwert |
| Schaltausgänge | 6 Stück galvanisch frei, Zuordnung nach Setup<br>Open Collector, 30 V / 50 mA, induktionsarm<br>Schalthysterese einstellbar von 0 bis 9,9 % vom Meßwert |
| Frequenzausgänge 1:1 | pro Meßkanal 1; galvanisch frei: Open Collector 30 V/50 mA |
| Bedienung und Anzeige | frontseitig: Eingabe aller Betriebsparameter über Folientastatur<br>Anzeige über zweizeiliges Vacuum Flourescent Display<br>(2 x 20 Zeichen, Character-Größe 2,4 x 4,7 mm) |
| RS-232 / RS 485 | serielle Kommunikations-Schnittstelle 2400/4800/9600 Bd (read/write) |
| Centronics-Printer | Paralleler Zeilendrucker zur Protokollierung von Meß- und Parametrierungsdaten (Centronics-Standard). |

# Klemmenplan – Anschlußbelegung




**Klemmleiste A – Digitaleingänge**

| *Nr.* | *Bezeichnung* |
|---|---|
| 1 | +12 V/20 mA extern, Geberspeisung |
| 2 | GND, 0 V extern, Geberspeisung |
| 3 | $f_{in}$ Kanal A Messung |
| 4 | /$f_{in}$ Kanal A vorwärts/rückwärts |
| 5 | $f_{in}$ Kanal B Messung |
| 6 | /$f_{in}$ Kanal B vorwärts/rückwärts |
| 7 | f 1:1 Frequenzausgang Kanal A 1:1, OC |
| 8 | f 1:1 Frequenzausgang Kanal B 1:1, OC |
| 9 | COMMON f1:1 Frequenzausgang Kanal A, B |
| 10 | /reset Kanal A (gegen GND) |
| 11 | /hold Kanal A (gegen GND) |
| 12 | /reset Kanal B (gegen GND) |
| 13 | /hold Kanal B (gegen GND) |
| 14 | Limit 1, Open Collector |
| 15 | Limit 2, Open Collector |
| 16 | Limit 3, Open Collector |
| 17 | Limit 4, Open Collector |
| 18 | Limit 5, Open Collector |
| 19 | Limit 6, Open Collector |
| 20 | COMMON LIMIT |
| 21 | /Total Reset (gegen GND) |
| 22 | /Ratio, /Limit wait (gegen GND) |
| 23 | /Prog. Lock (gegen GND) |

**Klemmleiste B – Analogausgänge**

| *Nr.* | *Bezeichnung* |
|---|---|
| 30 | I+ Stromausgang Kanal A (0/4–20 mA) |
| 31 | I- Stromausgang Kanal A (0/4–20 mA) |
| 32 | PE/Schutzleiter |
| 33 | U+ Spannungsausgang Kanal A (0/2–10 V) |
| 34 | U- Spannungsausgang Kanal A (0/2–10 V) |
| 35 | I+ Stromausgang Kanal B (0/4–20 mA) |
| 36 | I- Stromausgang Kanal B (0/4–20 mA) |
| 37 | PE/Schutzleiter |
| 38 | U+ Spannungsausgang Kanal B (0/2–10 V) |
| 39 | U- Spannungsausgang Kanal B (0/2–10 V) |

**Klemmleiste C – Analogeingänge**

| *Nr.* | *Bezeichnung* |
|---|---|
| 40 | I+ (+24 V) Stromeingang Kanal A (0/4–20 mA) |
| 41 | GND Spannungseingang Kanal A |
| 42 | U+ Spannungseingang Kanal A (0/2–10 V) |
| 43 | I Stromeingang Kanal A (0/2–10 V) |
| 44 | PE/Schutzleiter |
| 45 | I+ (+ 24V) Stromeingang Kanal B (0/4–20mA) |
| 46 | GND Spannungseingang Kanal B |
| 47 | U+ Spannungseingang Kanal B (0/2–10V) |
| 48 | I Stromeingang Kanal B (0/2–10V) |
| 49 | PE/Schutzleiter |

**Klemmleiste E – RS232 Schnittstelle**

| *Nr.* | *Bezeichnung* |
|---|---|
| 71 | TxD (Sendeleitung) |
| 72 | RxD (Empfangsleitung) |
| 73 | R-COM (Bezugsmasse RS 232 galvanisch frei) |
| 74 | COM-Print |
| 75 | /Print |

**Klemmleiste F – RS485 Schnittstelle**

| *Nr.* | *Bezeichnung* |
|---|---|
| 61 | /TxD (Sendeleitung) |
| 62 | TxD (Sendeleitung) |
| 63 | /RxD (Empfangsleitung) |
| 64 | RxD (Empfangsleitung) |
| 65 | R-COM (Bezugsmasse RS 232 galvanisch frei) |

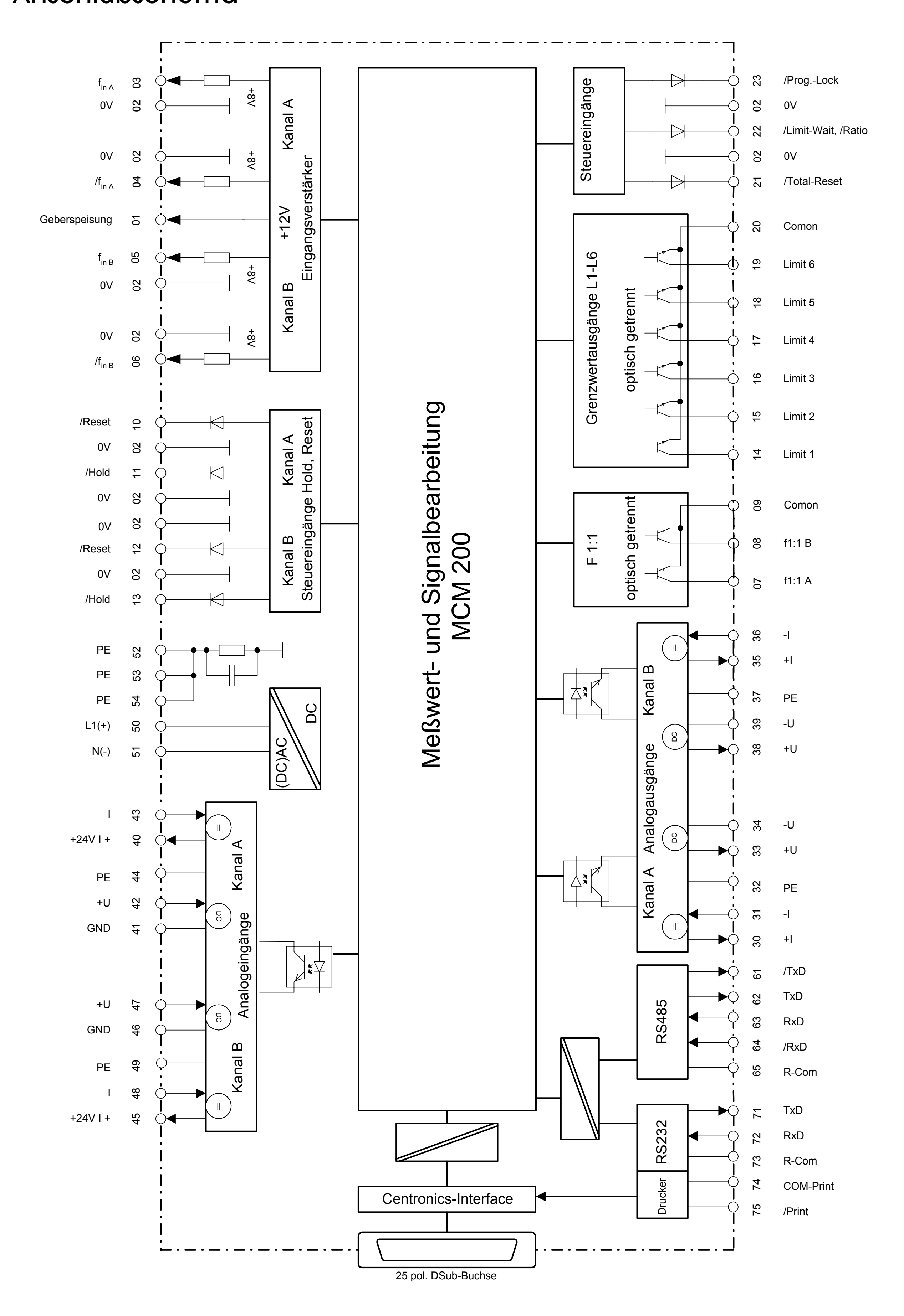
**Klemmleiste D – Versorgung**

| *Nr.* | *Bezeichnung* |
|---|---|
| 50 | L1 (+) Versorgung |
| 51 | N (–) Versorgung |
| 52 | PE Schutzleiter |
| 53 | PE Schutzleiter |
| 54 | PE Schutzleiter |

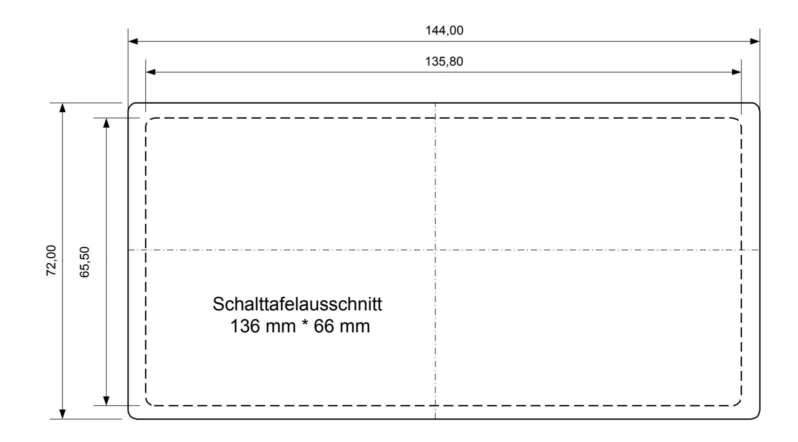
**Klemmleiste G – Centronics-Drucker (25 D Sub female)**

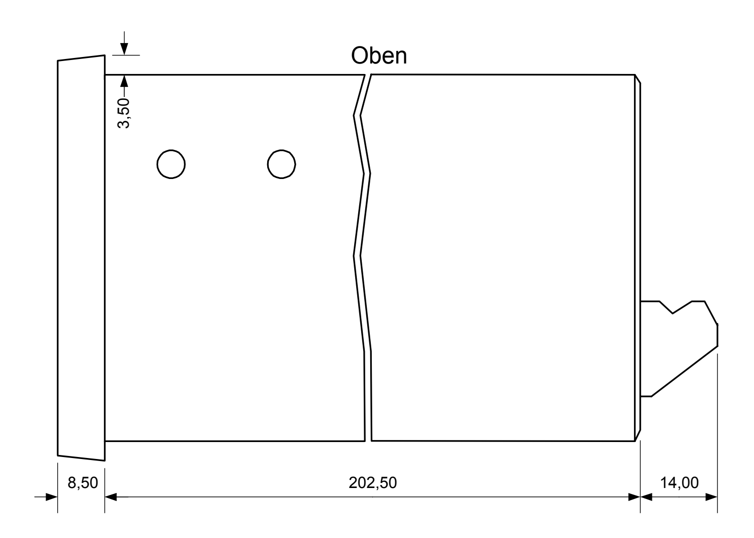
| *Nr.* | *Bezeichnung* |
|---|---|
| 1 | /Strobe |
| 2–9 | D0…D7 |
| 11 | Busy |
| 16–25 | GND Drucker (galvanisch frei) |

# Anschlußschema



# Einbauzeichnung




Berücksichtigen Sie bei der Einbaulänge den Knick-Radius der Anschlußleitungen!

# Installationshinweise

**Metallgehäuse mit Bezugsmasse verbinden**

Einbaugeräte sind in einer mit Bezugsmasse verbundenen Metallfläche einzubauen. Der Schutzleiteranschluß PE ist niederohmig anzuschließen. Eine Messung des Schutzleiterwiderstandes hat nach VDE 0701 zu erfolgen. Der verwendete Schaltschrank oder das Einbaumosaikraster sollte selbst angemessen abgeschirmt sein.

**Geschultes Fachpersonal**

Die Montage und Inbetriebnahme sollte von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.
Hierbei sind die allgemein gültigen Regelungen zum Einbau von MSR-Anlagen zu berücksichtigen (z. B. VDE-Vorschriften).

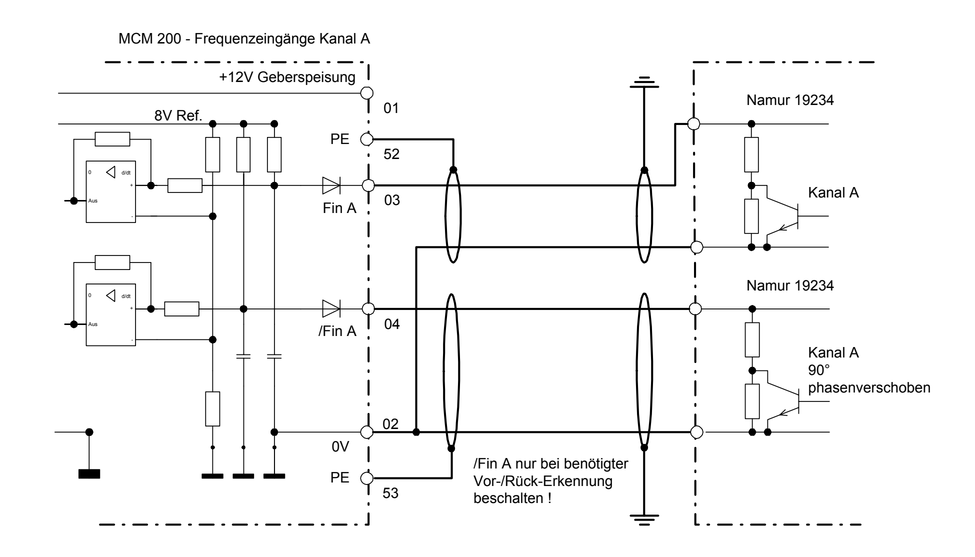
**Parallele Leitungsführung**

Parallele Führung von stromführenden Netz- bzw. Meß- oder I/O-Leitungen sind möglichst zu vermeiden.

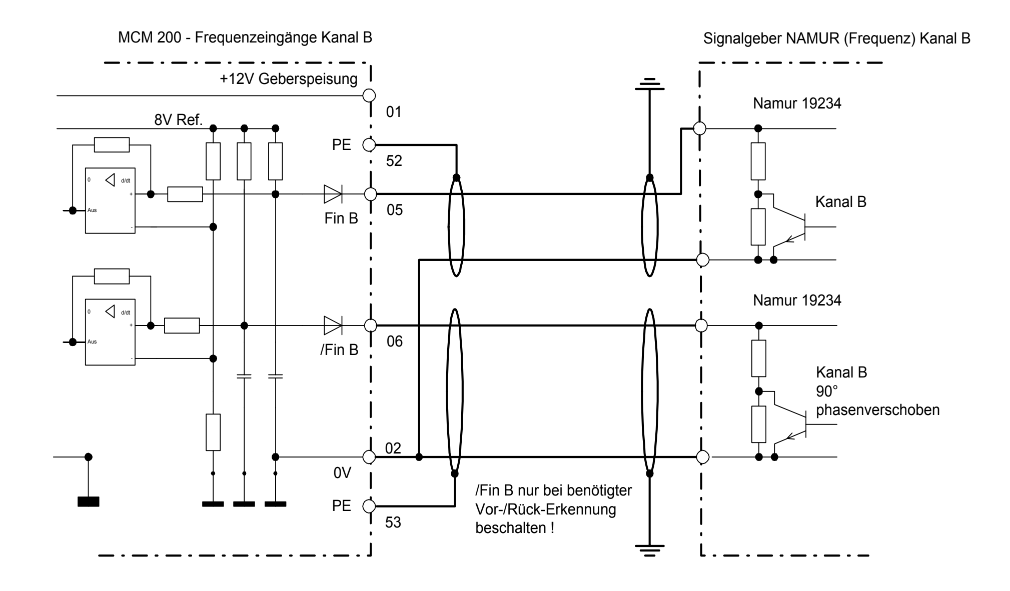
# Aus- und Eingänge

**Frequenzeingänge allgemein**
Die universellen Frequenz-Eingangsstufen des MCM 200 erlauben den Betrieb von Sensoren mit NAMUR-Ausgang. Es können aber auch solche Sensor-Ausgänge betrieben werden, die die Pegelgrenzen (siehe technische Daten) einhalten. Zur Versorgung solcher Geber steht an der Klemme 01 eine Spannung von +12 V zur Verfügung, die mit maximal 50 mA belastet werden darf.

**Frequenzeingang Meßkanal A**
Jeder der beiden Meßkanäle verfügt über einen zweiten Eingang, der zur Vor-Rückwärts-Erkennung benötigt wird. Ist das  Signal des /Fin A bzw. /Fin B - Eingangs um 90° phasenverschoben, erkennt das MCM 200 hierdurch die Durchflußrichtung bzw. Drehrichtung des Meßsignals. Dieser Komplementär-Eingang ist kein Meßeingang!



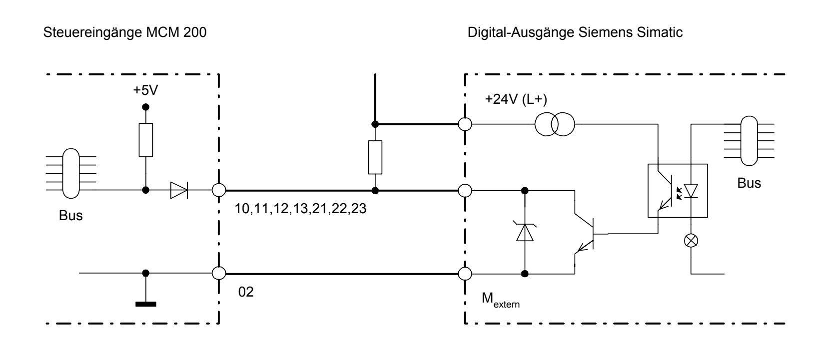

**Frequenzeingang Meßkanal B**
Es gelten die gleichen Vereinbarungen wie bei Meßkanal A.



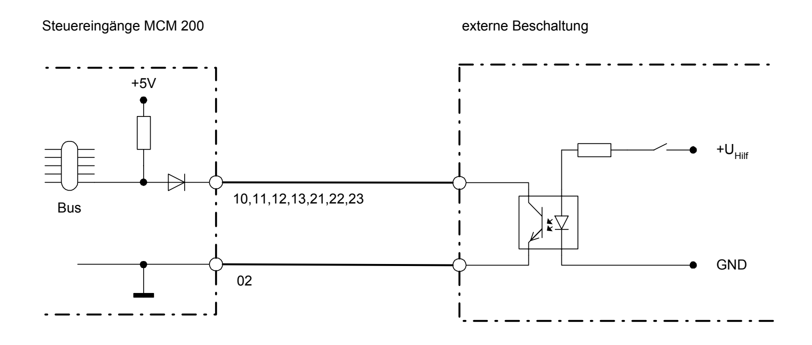
# Steuer-Eingänge

Das MCM 200 verfügt über kanalbezogene Steuereingänge wie /Reset und /Hold, als auch über solche, die Funktionen ausüben, die für das ganze System Gültigkeit haben (/Limit-Wait, /Total-Reset, /Ratio) . Die Eingangsbeschaltung ist für alle Steuereingänge gleich. Anschließend einige Anschlußbeispiele hierzu :

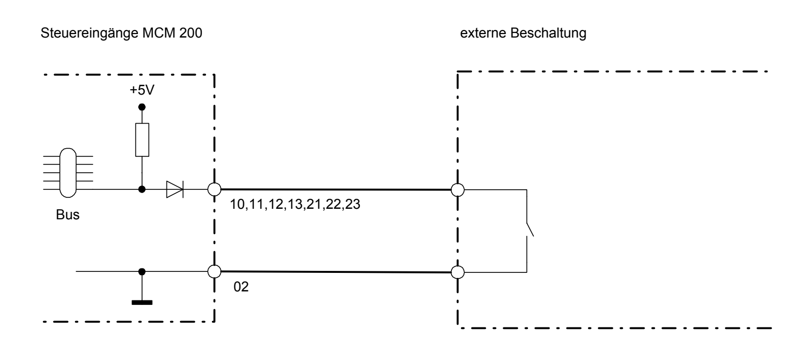
### Ansteuerung durch SPS (Siemens Simatic)




### Ansteuerung mit externem Optokoppler



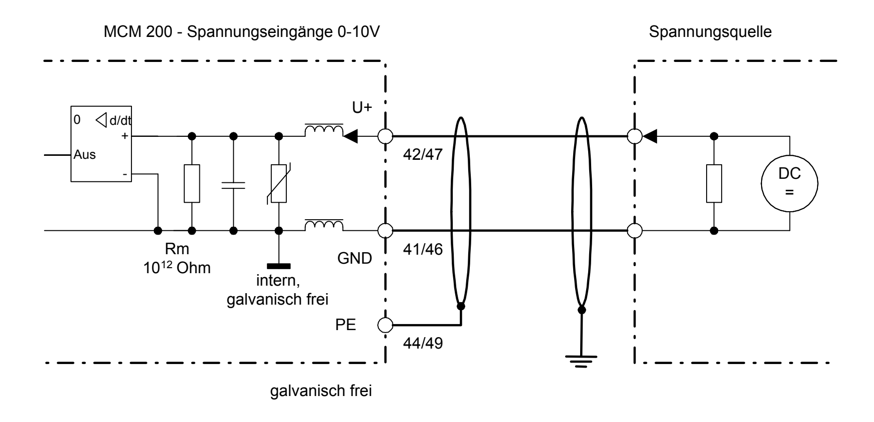

### Ansteuerung mit potentialfreiem Kontakt



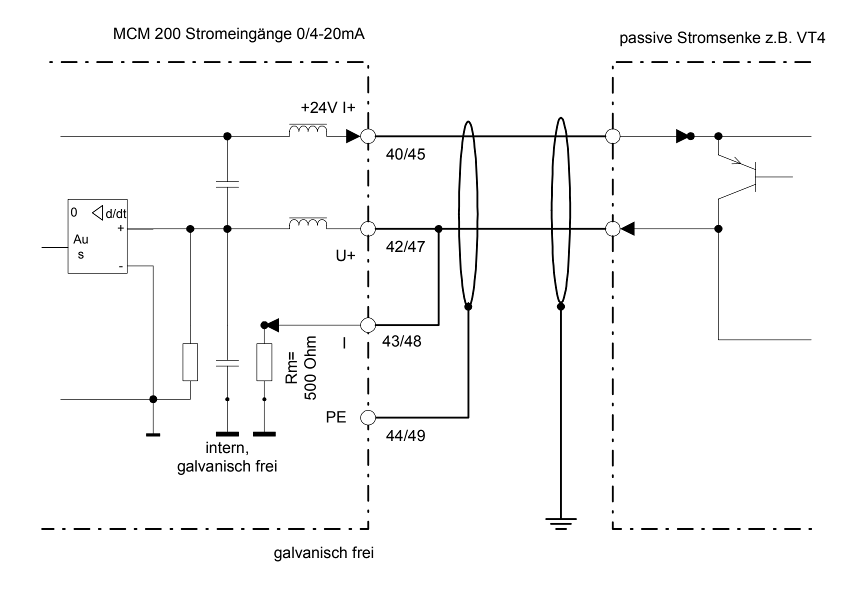
## Analogeingänge

Das MCM 200 verfügt je nach Ausstattung über bis zu zwei Analogeingänge, die entweder als Meß-Eingang oder als Sollwerteingang für den Regler verwendet werden können. Die Analogeingänge können wahlweise als Spannungs- oder Stromeingänge (0/2–10 V bzw. 0/4–20 mA) verwendet werden.

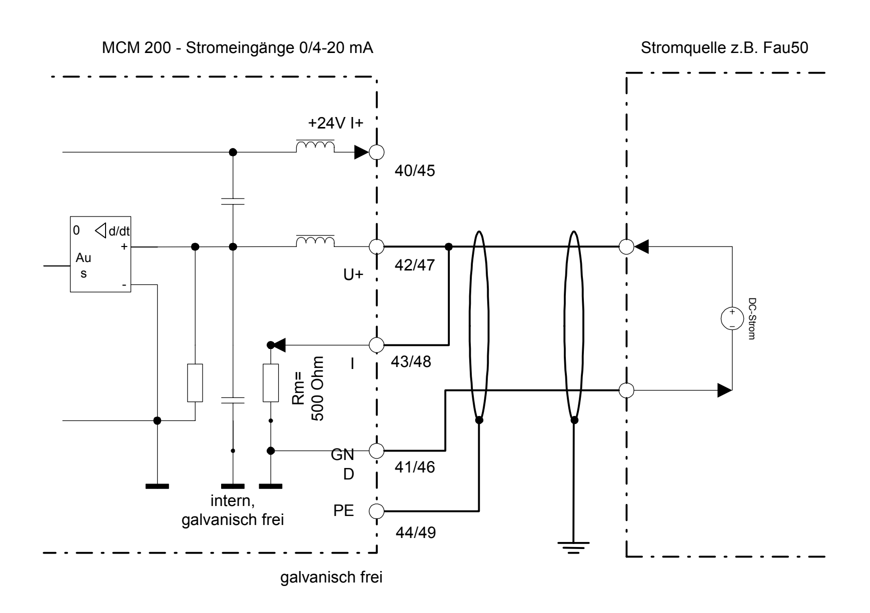
**Spannungseingänge (0/2-10 V)**
Die Spannungseingänge beziehen sich untereinander auf das gleiche Potential (GND), sind jedoch galvanisch getrennt von allen anderen Ein- bzw. Ausgängen.



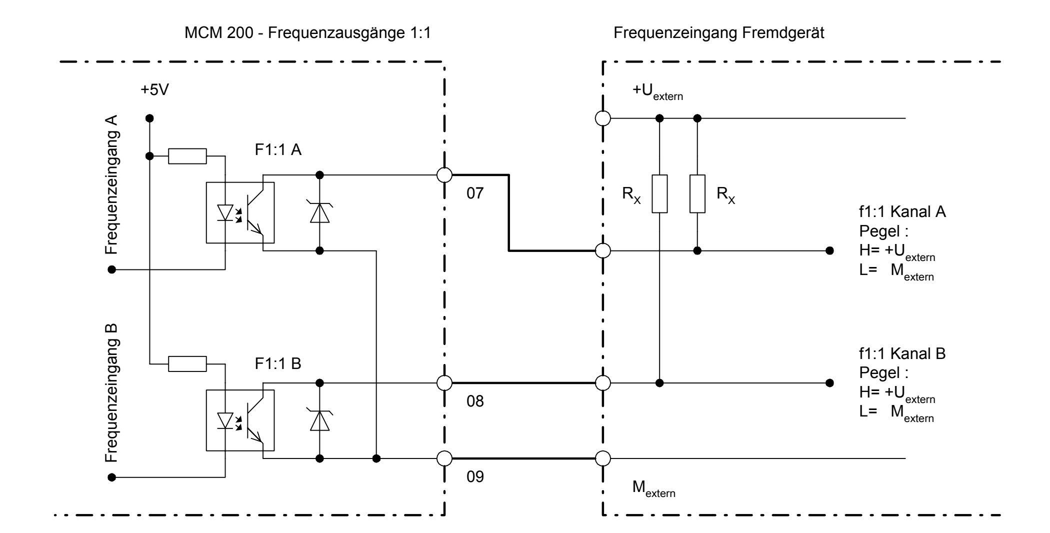

**Stromeingänge – passive Stromsensoren (4–20 mA)**
Auch die von allen anderen Ein- bzw. Ausgängen galvanisch getrennten beiden Stromeingänge beziehen sich auf das selbe Potential. Das Anschlußbild zeigt die Verbindung mit einer passiven Stromsenke, d.h. der Sensor bezieht seinen Betriebsstrom vom MCM 200 (4 mA). Der Signalstrom von maximal 16 mA wird zu diesem Betriebsstrom dazu addiert, so daß sich ein Meßstrom von insgesamt 20 mA ergibt.



**Stromeingänge – aktive Stromsensoren (0/4-20 mA)**
Das Anschlußbild zeigt die Anschaltung von einem aktiven Stromsensor (z.B. KEM FAU 50). Diese Sensoren benötigen keinen externen Betriebsstrom vom Strommeßeingang.



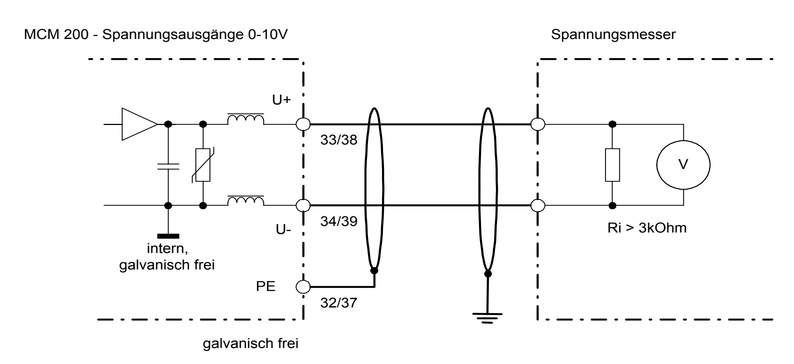

**Frequenzausgang F 1:1 Kanal A und B**
Das MCM 200 gibt die im Frequenzeingang eingespeiste Meßfrequenz der Klemmen Fin A und Fin B galvanisch frei über Open Collector aus. Somit kann das Frequenzmeßsignal zur weiteren Bearbeitung an andere Geräte unbelastet weitergegeben werden. Mit Hilfe externer Widerstandsnetzwerke können beliebige Pegel bereitgestellt werden.



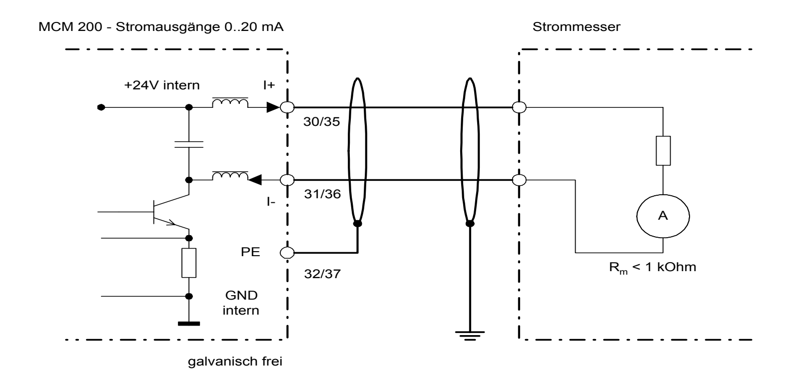
# Analogausgänge

Pro Meßkanal steht ein Analogausgang zur Verfügung, der entweder frei skalierbar ist, oder als Stellausgang für den Regler benutzt wird . Es kann sowohl der Spannungsausgang (0/2–10 V) wie auch der Stromausgang (0/4-20 mA) gleichzeitig betrieben werden. Die Analogausgänge der beiden Kanäle sind sowohl untereinander als auch von allen anderen Bezugspotentialen galvanisch getrennt.

**Spannungsausgang 0/2–10 V**



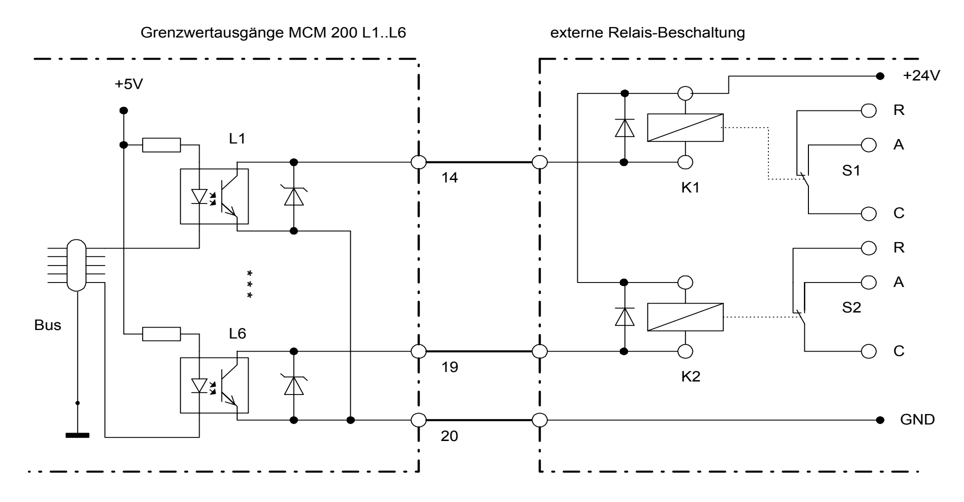

**Stromausgang 0/4–20 mA**



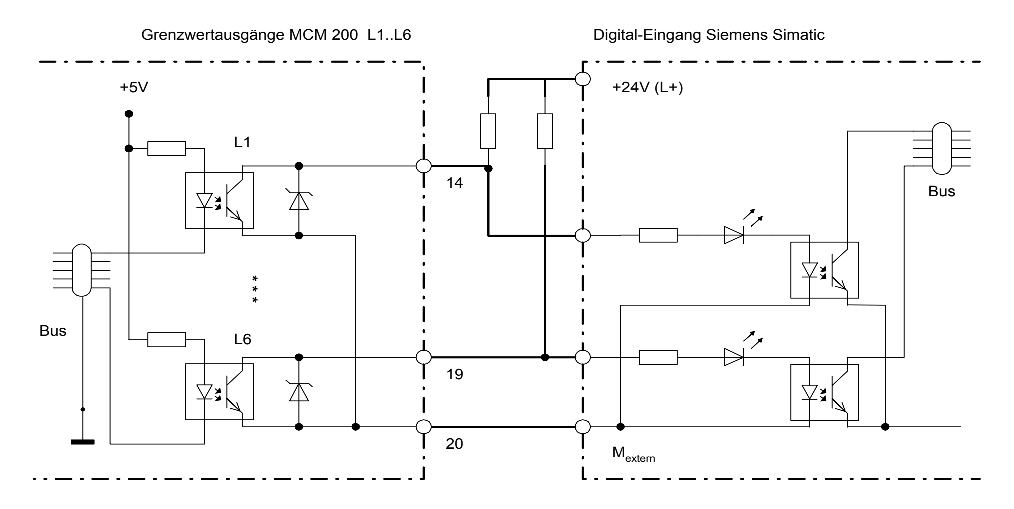

## Grenzwertausgänge

Zur Grundausstattung des MCM 200 gehören 6 Schaltausgänge, die Betriebswerten zugeordnet werden können. Diese Ausgänge haben einen gemeinsamen Bezugspunkt (Comon) und sind galvanisch frei von den Bezugspotentialen der restlichen Ein- bzw. Ausgänge. Hierzu einige Anschlußbeispiele :

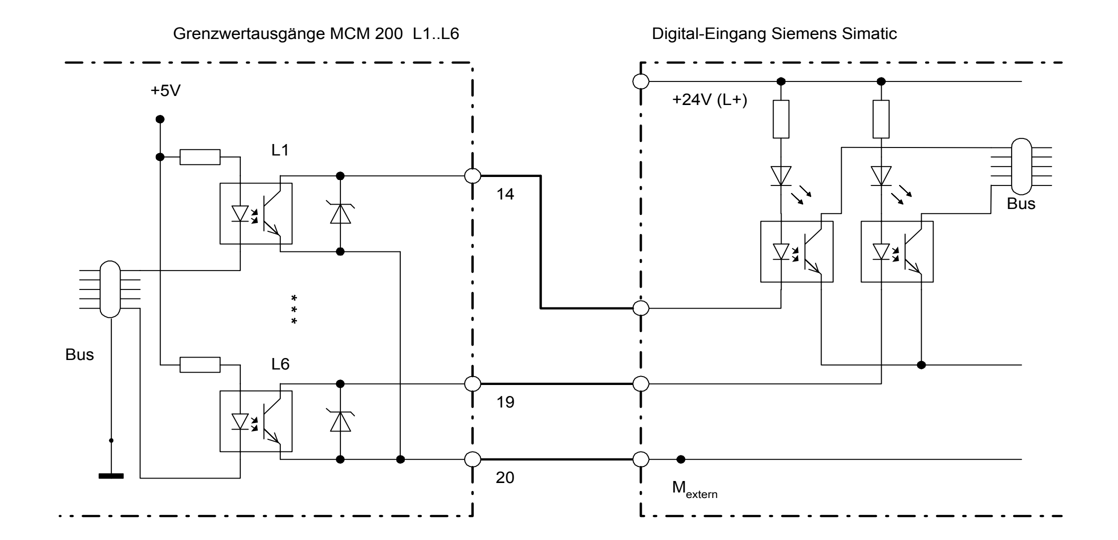
**Betrieb mit externen Relais**



**Betrieb mit SPS-Eingängen (invers)**



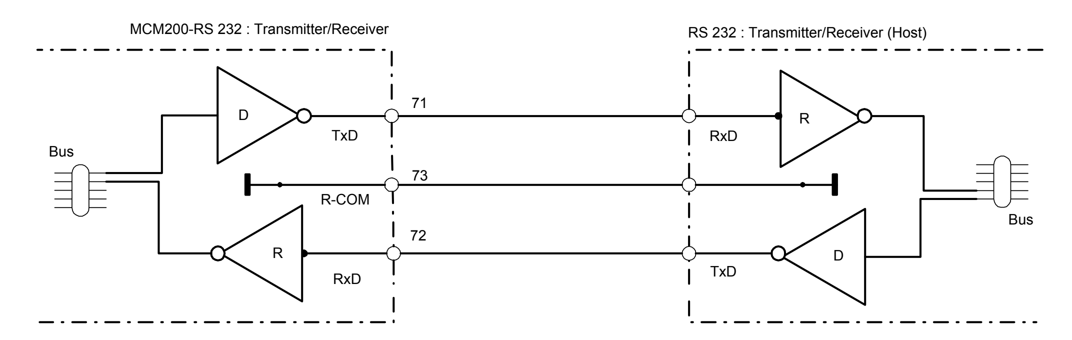

**Betrieb mit SPS-Eingängen**
Durch die Realisierung mit Open-Collector-Ausgängen können mit Hilfe externer Widerstandsnetzwerke beliebige Pegel hergestellt werden (siehe Frequenzausgänge F 1:1). Somit ist eine Adaption an vorhandene Eingänge möglich.



## Schnittstellen, Drucker

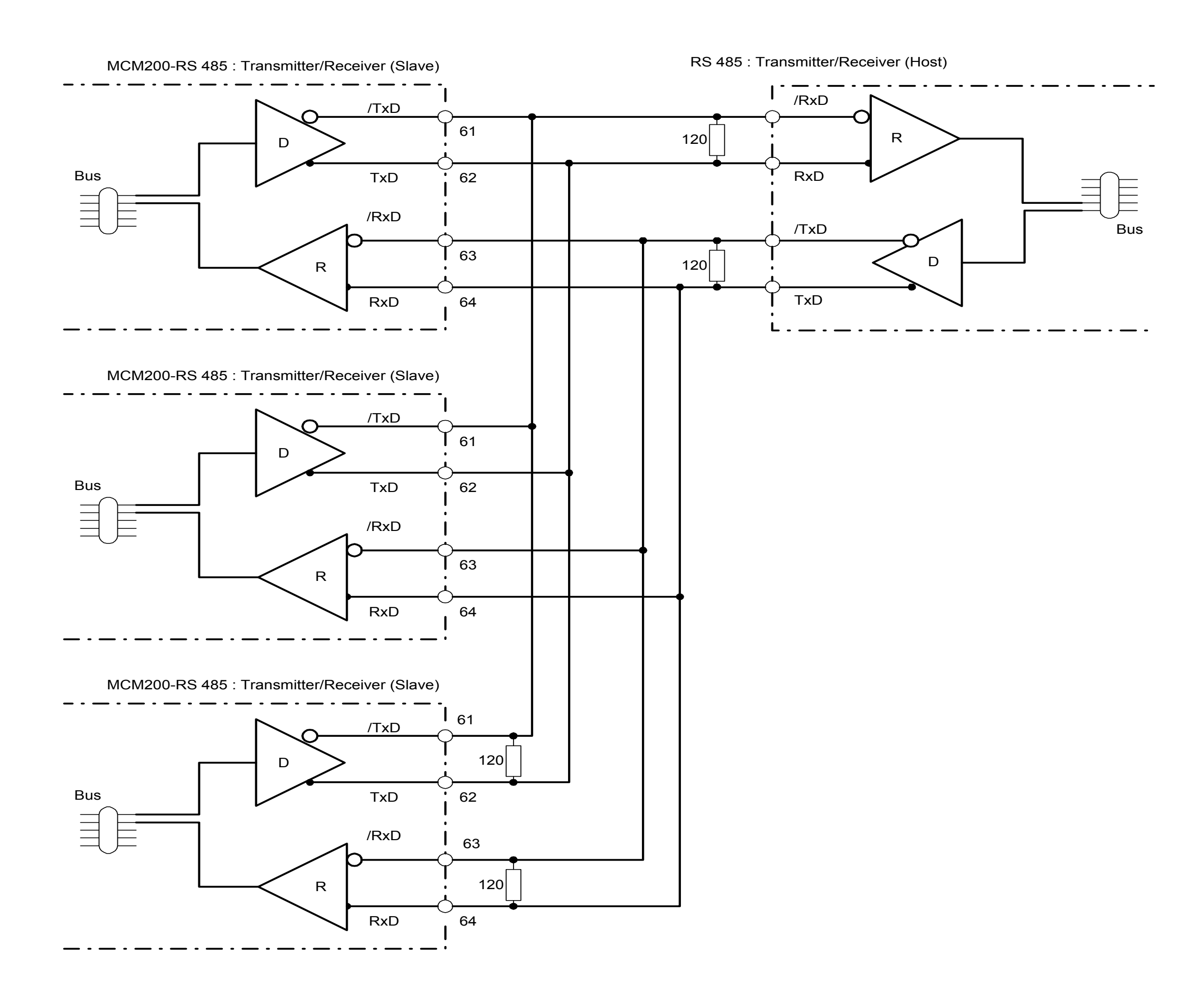
Das MCM 200 verfügt (optional) über eine serielle Kommunikationsschnittstelle. Dazu befinden sich auf der Rückseite 2 Stück 10polige Schraubklemmleisten (eine für RS232 und eine für RS485). Beide Schnittstellenarten sind verfügbar, jedoch darf jeweils nur eine benutzt werden (entweder RS232 oder RS485)!!

**Betrieb mit RS232-Interface**




**Betrieb mit RS485-Interface**

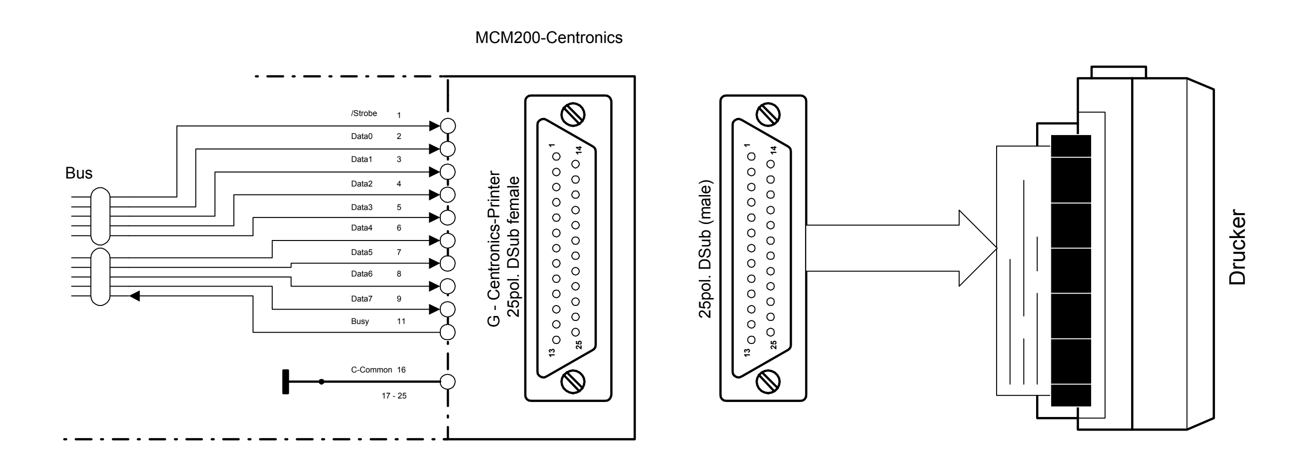
In der hier gezeigten Daisy-Chain-Topologie können bis zu 10 Stück MCM 200 miteinander vernetzt werden. Durch den zu programmierenden Moduloffset, können die die Meßkanäle der einzelnen MCM 200-Geräte durchlaufend numeriert und angesprochen werden (siehe Programmierung RS-485).




Verwenden Sie bitte nur »Twisted Pair«–Kabel. Anfang und Ende der Kabelsegmente sind entsprechend mit Abschlußwiderständen abzuschließen.

### Drucker-Interface / Centronics

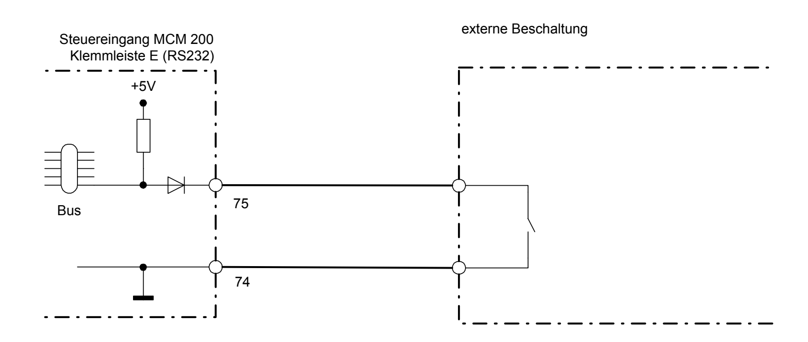
An dieser 25-poligen D-Sub-Buchse können Sie einen Centronics-Drucker zum Ausdrucken von Parametern und Meßwerten anschließen. Es können handelsübliche Druckerkabel (PC → Drucker) verwendet werden. Das Potential des Druckerausgangs ist galvanisch getrennt von allen Aus- bzw. Eingängen des MCM 200.




Es sind nur Kabellängen (Centronics-Kabel) von maximal 1,5 m zulässig !

### Anforderung eines Ausdrucks

Ein Ausdruck wird entweder über die Tastatur und/oder über eine externe Ansteuerung angefordert. Hierzu stehen an der Klemmleiste E (RS-232) zwei Klemmen zur Verfügung. Mit einem potentialfreien Kontakt oder einem OC-Ausgang kann diese Funktion aktiviert werden.

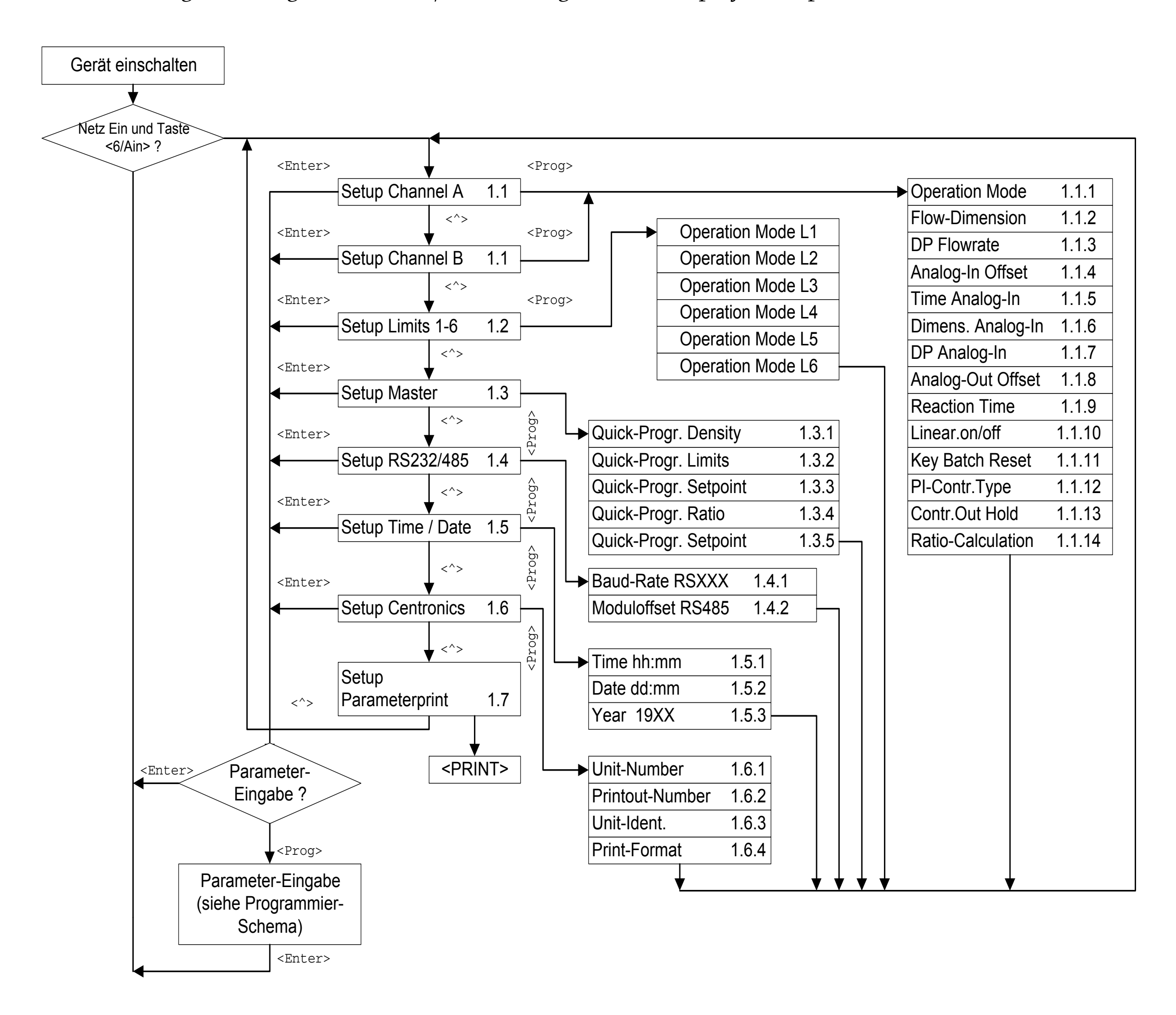



### Druckanforderung über Tastatur

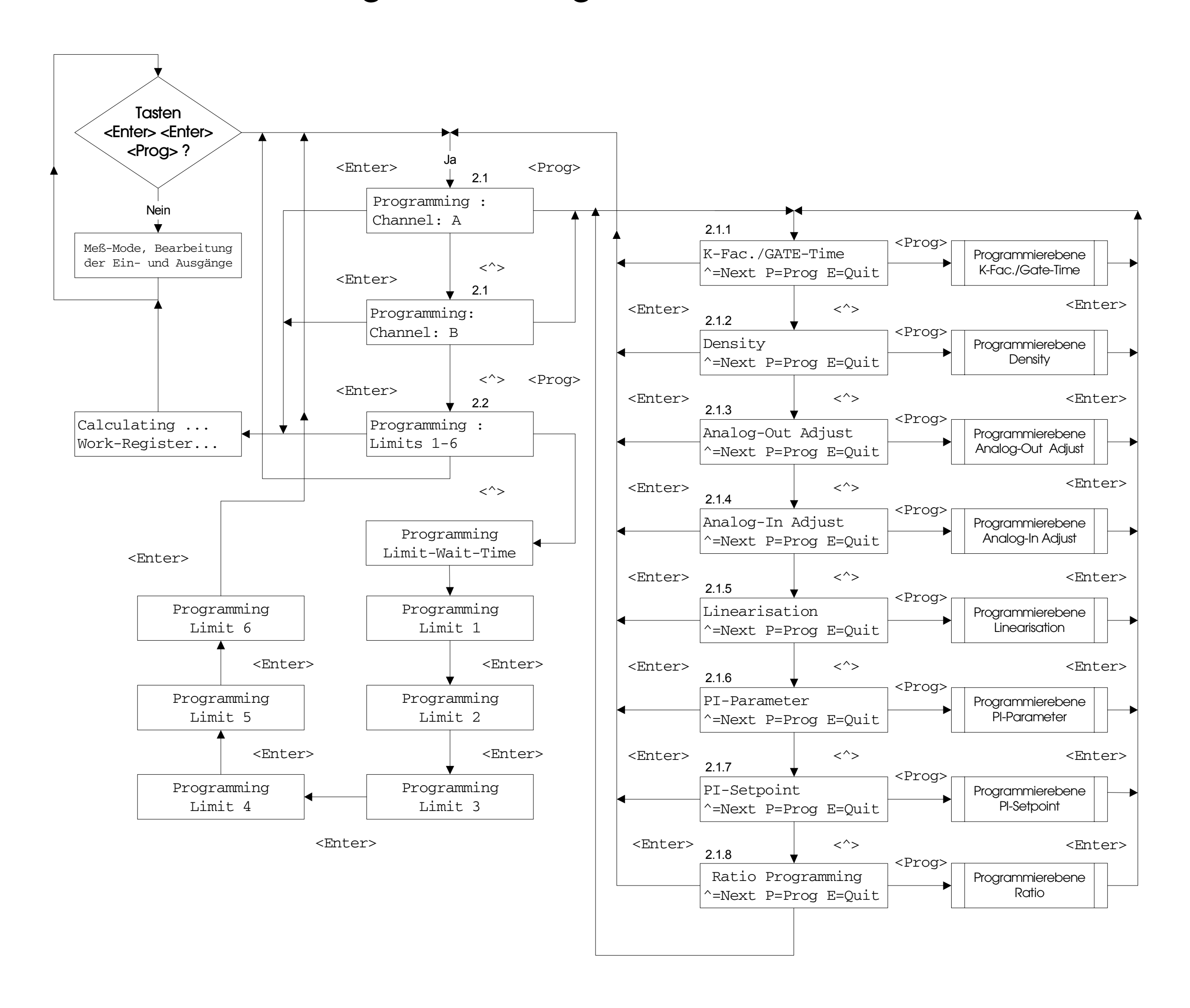
Um während des Meßbetriebs einen Ausdruck auszulösen, drücken Sie die Taste <PRINT> und anschließend die Taste <INFO>. Anschließend beginnt der Drucker, das eingestellte Druckprotokoll auszugeben.

# Menue-Struktur Setup

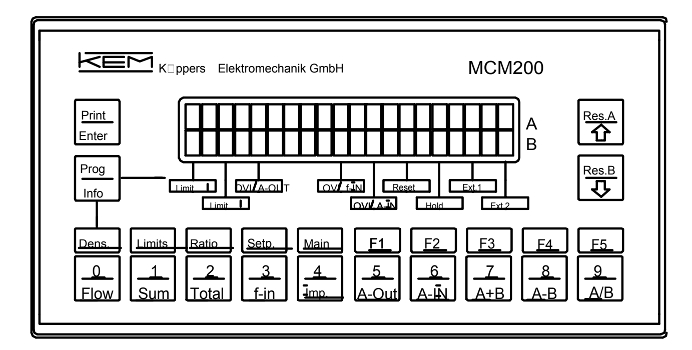
Für das MCM200 müssen abhängig von der Hard- und Softwareausstattung einige grundlegende Einstellungen vorgenommen werden. Sie sind zu unterscheiden von den eigentlichen Betriebsparametern wie z.B. Grenzwerte, Schalthysterese oder Uhrzeit und Datum. Um die Setup-Programmierung zu starten, schalten Sie das Gerät ein und drücken gleichzeitig die Taste <6/Ain> solange bis das Display »Setup Channel A« meldet.



# Menue-Struktur Programmierung



# Anwahl der Meß-Masken, Darstellung der Meßergebnisse




Während des Meßbetriebs kann der Bediener zwischen mehreren Meßmasken auswählen. Im unteren Feld der numerischen Tasten steht die Bezeichnung der Meßergebnisse, die das Display darstellen soll. Rechts neben dem Display-Fenster stehen die Bezeichnungen -A- für die obere Zeile und -B- für die untere Zeile der beiden möglichen Meßkanäle. Drücken Sie die

**<FLOW>-Taste**
Es werden die skalierten Meßergebnisse der beiden Frequenzmeßkanäle angezeigt. Hierbei werden die Dimensionen und Auflösungen verwendet, welche im Setup des entsprechenden Kanals eingestellt wurden. Die Skalierung wird bestimmt durch den ebenfalls im Setup einzugebenden K-Faktor der Meßzelle, die eben schon angesprochene Anzeigendimension und Auflösung sowie eine aktive Linearisierung.

```
______123.56 l/min__    A
______056.21 l/min__    B
```

**<SUM>-Taste**
Das Gerät verfügt pro Meßkanal über zwei Zähler. Der Summenzähler, der hier zur Anzeige gebracht wird, kann mittels externer Ansteuerung zurückgesetzt werden (Batch-Prozeß). Die Normierung des Zählers erfolgt wiederum durch den K-Faktor und die Anzeigendimension des Momentanwertes.

```
______434.12 Liter__    A
______089.45 Liter__    B
```

**<TOTAL>-Taste**
Der Totalzähler läuft parallel zum Summenzähler (Gesamtmengenverbrauch über einen größeren Zeitraum wie z. B. Schichtwechsel, Chargenwechsel, Monatsverbrauch usw.). Er kann nur über den externen Steuereingang (siehe Klemmenplan) für *beide* Kanäle gleichzeitig zurückgesetzt werden. Die Normierung erfolgt über die gleichen Betriebsparameter wie der Summenzähler.

```
_____1567.24 Liter__    A
______567.66 Liter__    B
```

**<FIN>-Taste**
In dieser Anzeigenmaske werden die direkten Meßfrequenzen der beiden Kanäle mit einer festen Auflösung von 0,01 Hz angezeigt. Die Bezeichnung „Hz-FAST„ deutet darauf hin, daß die hier dargestellten Betriebswerte ohne jede Beruhigungszeiten oder Normierungen berechnet werden. Durch nochmaliges Drücken wechselt die Anzeige auf die beruhigte Frequenz, worauf die Bezeichnung „Hz-Sample„ hinweist. Die jetzt dargestellten Frequenzen werden über die programmierte Meßzeit ermittelt (siehe Parameter GATE-TIME).
Die <FIN>-Taste hat eine alternierende Funktion, d. h. die Anzeige wechselt bei jeder Betätigung dieser Taste.

```
______234.27 Hz-Fast    A          ______234.27 Hz-Samp    A
______175.43 Hz-Fast    B          ______175.43 Hz-Samp    B
```

**<IMP>-Taste**
Anzeige der direkt aufgelaufenen Impulse der Frequenzmeßkanäle ohne Skalierung.

```
____00455235 Impulse    A
____00234567 Impulse    B
```

**<A-OUT>-Taste**
In dieser Anzeigenmaske wird der Zustand des Analogausgangs dargestellt. Dazu gibt es zwei Anzeigenformate, die mit der Taste <A-OUT> alternierend aufgerufen werden können. In der ersten Darstellung wird der skalierte Momentanwert des Frequenzeingangs mit Dimension gefolgt von einer prozentualen Angabe des Analogausgangs gezeigt, in der zweiten Darstellung erscheint eine Balkenanzeige, die über den Stand des Analogausgangs informiert (Trend-Anzeige).

```
__123.56 l/min 56.8%   A          ----------I---------   A
__056.21 l/min 23.5%   B          -----I--------------   B
```

**<A-IN>-Taste**
Der skalierte Wert des Analogeingangs wird angezeigt. Abhängig von der Verwendung und Skalierung des Analogeingangs (Sollwertvorgabe, Meßeingang) erscheint hier der entsprechende Meßwert des jeweiligen Analogeingangs.

```
______056.23 °C___   A
______047.56 °C___   B
```

**<A+B>-Taste**
Die Momentanwerte der Kanäle A und B werden addiert und die Summe in der oberen Zeile angezeigt (Gesamtdurchsatz). Um Verwechslungen mit der <FLOW>-Maske zu vermeiden, wird in der ersten Zeile durch die Bezeichnung „A+B„ nochmals darauf hingewiesen. Voraussetzung hierfür ist, daß beide Kanäle mit der gleichen Anzeigendimension arbeiten. Die untere Zeile zeigt den Momentanwert des Kanal B an.

```
(A+B)_179.77 l/min__   A
______056.21 l/min__   B
```

**<A–B>-Taste**
Vom Momentanwert des Kanal A wird der Momentanwert von Kanal B subtrahiert (Verbrauchsmessung Vorlauf-Rücklauf). Um Verwechslungen mit der <FLOW>-Maske zu vermeiden, wird in der ersten Zeile durch die Bezeichnung „A-B„ nochmals darauf hingewiesen. Voraussetzung hierfür ist, daß beide Kanäle mit der gleichen Anzeigendimension arbeiten. Die untere Zeile zeigt den Momentanwert des Kanal B an.

```
(A-B)_067.35 l/min__   A
______056.21 l/min__   B
```

**<A/B>-Taste**
Das Verhältnis der Momentanwerte von Kanal A und B wird errechnet und im Format „0.000 R„ dargestellt. Um Verwechslungen mit der <FLOW>-Maske zu vermeiden, wird in der ersten Zeile durch die Bezeichnung „A/B„ nochmals darauf hingewiesen. Voraussetzung hierfür ist, daß beide Kanäle mit der gleichen Anzeigendimension arbeiten. Die untere Zeile zeigt den Momentanwert des Kanal B an.

```
(A/B)__2.198 R______   A
______056.21 l/min__   B
```

**<PROG/INFO>-Taste**
In dieser Anzeigenmaske sehen Sie die Zustände der Grenzwerte und der drei zusätzlichen externen Steuerkontakte sowie Fehlermeldungen der seriellen Kommunikation (RS232/RS485) :

```
Input L 1 2 3 4 5 6   A
_ooo____0_0_0_0_0_0_   B
```

Die Limits können die Zustände ⇑ (Überschreitung), ⇓ (Unterschreitung) und **0** (inaktiv) entsprechend der Betriebswerte annehmen. Die Steuereingänge zeigen, wenn sie nicht angesteuert werden den Wert „**0**„, bei Ansteuerung wird die Nummer des entsprechenden Steuereingangs angezeigt (z. B. 1).

Beispiel : Limit 3 hat Überschreitung, Limit 6 Unterschreitung, Steuereingang 1 und 3 sind angesteuert

```
Input L 1 2 3 4 5 6      A
_1o3_____0_0_⇑_0_0_⇓_    B
```

Durch nochmaliges Drücken der <Prog/Info>-Taste wechselt die Anzeige zur Darstellung der Kommunikationsfehler bei der seriellen Übertragung. Folgende Fehler werden erkannt und auch angezeigt :

| Meldung | Bedeutung |
|---|---|
| No Hex in Modul | die Modulnummer enthält keine gültigen Hex-Zeichen |
| Modul negativ | das angesprochene Modul ist im vorherigen Gerät |
| Next Module | das angesprochene Modul ist im nächsten Gerät |
| - OEER - | Überlauffehler Asynchronschnittstelle (Baudrate) |
| - FEER - | Framing Error - Datenformate, Start- und Stop-Bit |
| - OVFL - | Überlauf des internen Empfangsspeichers |

Die Anzeige alterniert bei jedem Drücken der <Prog/Info>-Taste zwischen Statusanzeige Limits/Steuereingänge und Kommunikationsfehler seriell.

**Bei einkanaliger Ausrüstung**
Die oben beschriebenen Meßmasken gehen von einem voll ausgerüsteten MCM 200 aus. Verfügt das MCM 200 nur über einen Frequenzmeßkanal, können beliebige Anzeigenwerte zusammen dargestellt werden.
Beispiel:

<FLOW>-Taste:

```
____________________      A
______123.56 l/min__      B     Kanal A
```

<SUM>-Taste:

```
______123.56 l/min__      A     Kanal A
______434.12 Liter__      B     Kanal A
```

Die unterste Zeile wird nach oben geschoben und der zuletzt angewählte Betriebswert wird in der untersten Zeile dargestellt. Dieses »scrollen« der Anzeige kann beliebig fortgesetzt werden. Drücken Sie jetzt die <TOTAL>-Taste, und die Anzeige verändert sich wie folgt:

```
______434.12 Liter__      A     Kanal A
_____1567.25 Liter__      B     Kanal A
```

**Zur Beachtung**
Die gewünschten Meßmasken können natürlich nur dann dargestellt werden, wenn das MCM 200 mit den entsprechenden Option ausgerüstet ist (Analogeingang, Analogausgang, 2. Meßkanal, u.s.w.). Bei Ansteuerung der Steuereingänge »HOLD« und »RESET«, wird die Meldung




für ca. 1 Sekunde in die laufende Meßmaske eingeblendet. Dieser Vorgang wiederholt sich solange der entsprechende Steuereingang aktiviert ist.

# Inbetriebnahme

Nach Anlegen der Versorgungsspannung meldet sich das MCM 200 mit folgender Maske :

```
* K E M * -09.06.98-    A     Kanal A
Elektromechanik GmbH    B     Kanal B
```

Diese Meldung bleibt für ca. 3 Sekunden im Display stehen. Anschließend wird mit der Maske

```
Calculating ......__    A     Kanal A
Work-Register.....__    B     Kanal B
```

angezeigt, daß alle Parameter, die zum Arbeiten des MCM 200 erforderlich sind berechnet werden. Danach ist das Gerät vorbereitet, um den Meßmode zu bearbeiten. Auch diese Meldung bleibt für ca. 3 Sekunden im Display stehen, bis das MCM 200 dann selbständig in den Meßbetrieb wechselt. Das Display zeigt die Meßmaske <FLOW>, also die Momentanwerte der Frequenzmeßeingänge.

```
______123.56 l/min__    A
______056.21 l/min__    B
```

Von hier können Sie die Meßmasken – wie vorher beschrieben – wechseln oder den Programmiermode aufrufen, um Geräteeinstellungen vorzunehmen.

## Systeminformation abrufen

Die Information über die Ausstattung des Geräts mit Hard- und/oder Softwareoptionen können abgerufen werden, indem Sie beim Einschalten des MCM 200 die Taste <PROG/INFO> gedrückt halten. Je nach Ausstattung erscheinen folgende Display-Masken :

```
* K E M * -09.06.98-    A     Kanal A
Elektromechanik GmbH    B     Kanal B


*MCM-200*Ver.06CRS98    A     Kanal A
____2-Channel_______    B     Kanal B


Analog-Input : Yes__    A     Kanal A
Analog-Input : Yes__    B     Kanal B

Analog-Output: Yes__    A     Kanal A
Analog-Output: Yes__    B     Kanal B

PI-Controller: Yes__    A     Kanal A
PI-Controller: Yes__    B     Kanal B

Linearisation: Yes__    A     Kanal A
Linearisation: Yes__    B     Kanal B

RS232/485    : Yes__    A     Kanal A
Centronics   : Yes__    B     Kanal B

Calculating ......__    A     Kanal A
Work-Register.....__    B     Kanal B
```

Ist die entsprechende Option nicht vorhanden, erscheint für den jeweiligen Meßkanal die Meldung „no„.
Danach wechselt das MCM 200 automatisch in den Meßbetrieb.

# 1.0 Setup-Programmierung

Das MCM 200 kann mit mehreren Optionen ausgeliefert werden (Anzahl Meßkanäle, Analogein- und -ausgang, Linearisierung ,Regler und Interface). Für das MCM 200 müssen abhängig von der Hardware-Ausstattung einige grundlegende Einstellungen für den Betriebsmode der Meßkanäle sowie für die Grenzwertbehandlung vorgenommen werden. Diese Einstellungen werden in der Regel nur bei der Inbetriebnahme vorgenommen. Aus diesem Grund ist der Einstieg in diese Programmierung ausgesondert von der normalen Parametrierung. Um in diesen Programmier-Mode zu gelangen, muß unmittelbar nach dem Einschalten die Taste <6> solange gedrückt werden, bis das Display folgende Meldung zeigt :

```
Setup - MCM 200 -___    A
__Channel   : A______   B
```

Nun kann mittels Taste ⇑ zwischen der Programmierung der verschiedenen Betriebs-Modi gewählt werden.

```
Setup - MCM 200 -___    A
__Channel   : A______   B
```

```
Setup - MCM 200 -___    A
__Channel   : B______   B
```

```
Setup - MCM 200 -___    A
_Limits 1 - 6_______    B
```

```
Setup - MCM 200 -___    A
_____Master_________    B
```

```
Setup - MCM 200 -___    A
__Centronics : _____    B
```

```
Setup - MCM 200 -___    A
__Parameterprint____    B
```

Die Programmierung der Modi wird mit der Taste <PROG> gestartet.

*Anmerkung:* Ist die Option 2.Meßkanal nicht vorhanden, erscheint die Auswahl des Meßkanals B nicht.

## 1.1 Setup-Programmierung Kanal A und B

Für den Meßkanal kann hier abhängig von der Hard- und Software-Ausstattung der Betriebs-Mode für den gewählten Kanal mit der Taste ⇑ eingestellt werden. Die Anzeige in der zweiten Zeile ändert sich entsprechend.

### 1.1.1 Operation Mode

Hier wird die Betriebsart festgelegt, in der das Gerät arbeiten soll. Es stehen drei Möglichkeiten zur Auswahl (abhängig siehe oben):

**Meßmodul Standard**

```
Operation Mode ?____    A
Measuring Mode______    B
```

Dieser Mode gehört zum Standard-Lieferumfang. Der Kanal kann Frequenz messen, Analogein- und -ausgänge – soweit vorhanden (siehe Optionen) – bearbeiten sowie die Grenzwerte bedienen. Bei zweikanaliger Ausführung wird in diesem Betriebsmode auch eine Ratiobewertung und -auswertung durchgeführt.

**Regler Festsollwert**

```
Operation Mode ?____    A
PI-Setpoint Fix_____    B
```

Diese Einstellung erscheint nur bei Option Regler und Analogausgang, da beide Optionen für das Arbeiten als PI-Regler unabdingbar sind (die Stellgröße wird über den Analogausgang ausgegeben). Der Sollwert kann über die Tastatur fest vorgegeben werden.

**Regler Analogsollwert**

```
Operation Mode ?____    A
PI-Setpoint Analog._    B
```

Diese Einstellung erscheint nur bei Option Regler, Analogausgang und -eingang für den entsprechenden Kanal. Da der Sollwert über den Analogeingang vorgegeben wird, ist für diesen Betriebsmode die Option Analogeingang erforderlich.

**Regler Ratio Festsollwert**

```
Operation Mode ?___     A
PI-Setp.Ratio Fix___    B
```

Nur bei Meßkanal 2 und Option Regler und Analogausgang verfügbar. Meßkanal 2 kann als Verhältnisregler zu Meßkanal 1 arbeiten. Die Stellgröße wird über den Analogausgang von Kanal 2 ausgegeben, wobei das einzuhaltende Verhältnis prozentual per Tastatur fest eingegeben wird.

**Regler Ratio Analogsollwert**

```
Operation Mode ?___     A
PI-Setp.Ratio Analog    B
```

Nur bei Meßkanal 2 und Option Regler, Analogausgang und -eingang verfügbar. Es gelten die gleichen Vereinbarung wie bei REGLER RATIO FESTSOLLWERT mit dem Unterschied, daß der Verhältnissollwert über den Analogeingang vorgegeben werden kann.

Erscheint der gewünschte Mode am Display, wird durch Drücken der Taste <ENTER> der Betriebsmode festgelegt.

### 1.1.2 Flow Dimension

Hier wird die Dimension des Momentanwertes festgelegt. Es stehen mehere Anzeigedimensionen zur Verfügung. Diese können mit der Taste ⇑ „durchgeblättert„ werden.

```
Flow Dimension______    A
_____1/min__________    B
```

Erscheint die gewünschte Anzeigendimension für den Momentantwert auf dem Display, muß diese mit der Taste <ENTER> bestätigt werden; danach erscheint der nächste Parameter im Display.

### 1.1.3 Dez.Point Flowrate

Sie können festlegen, mit welcher Anzeigengenauigkeit die Momentanwertanzeige dargestellt wird. Der Dezimalpunkt kann mit der Taste ⇑ verschoben werden.

```
Dez.Point Flowrate:    A     <⇑>  Dez.Point Flowrate:    A
_____0000.0 l/min___   B          _____000.00 l/min___   B
```

Steht dieser an der gewünschten Position, muß er mit der <ENTER>-Taste bestätigt werden. Damit wird die Programmierung des nächsten Parameters eingeleitet.

### 1.1.4 Analog-In Offset

Der Analogeingang hat einen Eingangsbereich von 0/4–20 mA und 0/2–10 V. Mit der ⇑ -Taste kann der Nullpunkt des Analogeingangs eingestellt werden.

```
Analog-In Offset  ?_    A      <⇑>  Analog-In Offset  ?_    A
________No____________  B           ________Yes___________  B
```

Verwenden Sie einen Sensor mit 4–20 mA, so muß der Offset auf -ON- stehen. Dieser wird dann wie gewohnt mit der <ENTER>-Taste bestätigt.
Ist kein Analogeingang für diesen Meßkanal vorhanden, erscheint die Auswahl dieses Betriebs-Parameters nicht.

### 1.1.5 Time Analog Input

Der Analogeingang ist mit einem integrierenden Sigma-Delta-Wandler ausgerüstet. Der Wandler hat eine Meßrate von 3 Messungen pro Sekunde. Systembedingte Schwankungen des Meßsignals, z. B. Druckstöße, können unerwünschte Effekte in der Auswertung zur Folge haben. Es besteht die Möglichkeit den Mode FAST (= 3 Messungen pro Sekunde) oder SLOW (= gleitende Mittelwertbildung) mit der Taste ⇑ auszuwählen.

```
Time Analog Input :_    A      <⇑>  Time Analog Input :_    A
_______Fast___________  B           _______Slow___________  B
```

Nach Bestätigung mit der <ENTER>-Taste ist die Einstellung gespeichert und der nächste Parameter erscheint im Display. Ist kein Analogeingang für diesen Meßkanal vorhanden, erscheint die Auswahl dieses Betriebs-Parameters nicht.

### 1.1.6 Analog-In Dimension

Hier wird die Dimension des Momentanwertes festgelegt. Es stehen mehere Anzeigedimensionen zur Verfügung. Diese können mit der Taste ⇑ „durchgeblättert„ werden.

```
Analog-In Dimension_    A
_______bar____________  B
```

Erscheint die gewünschte Anzeigendimension für den Momentantwert im Display, muß diese mit der Taste <ENTER> bestätigt werden; danach erscheint der nächste Parameter.

### 1.1.7 DP Analog Input

Sie können festlegen mit welcher Anzeigengenauigkeit die Momentanwertanzeige dargestellt wird. Der Dezimalpunkt kann wiederum mit der Taste ⇑ verschoben werden.

```
DP-Analog-Input_____    A      <⇑>  DP-Analog-Input_____    A
______0000.0 bar_____   B           ______000.00 bar_____   B
```

Steht dieser an der gewünschten Position, muß er mit der <ENTER>-Taste bestätigt werden, und die Programmierung des nächsten Parameters wird eingeleitet.

### 1.1.8 Analog-Out Offset

Der Analogausgang kann 0/4–20 mA oder 0/2–10 V ausgebenen. Der Offset von 4 mA bzw 2 V kann hier ein- bzw. ausgeschaltet werden (unabhängig-, ob Reglerstellausgang oder durchflußproportionales Analogsignal).

```
Analog-Out Offset ?_    A     <⇑>  Analog-Out Offset ?_    A
_______No____________   B          _______Yes___________   B
```

Die Einstellung wird mit der Taste ⇑ vorgenommen und mit der <ENTER>-Taste bestätigt. Diese Einstellung erscheint nur zur Paramtetrierung, wenn der Kanal mit einem Analogausgang ausgestattet ist.

### 1.1.9 Reaction Time

Soll der Analogausgang den Momentanwert als durchflußproportionales Strom- oder Spannungssignal ausgeben – nur im Betriebsmode MESSMODUL STANDARD – kann hier gewählt werden, ob dies mit der schnellstmöglichsten Messung (Meßzeit ca. 150 ms, abhängig von der Periodendauer des Frequenzmeßsignals = FAST ) oder auf Basis der gleitenden Mittelwertbildung des Momentanwertes geschehen soll (= SLOW).

```
Reaction-Time :____     A     <⇑>  Reaction-Time :____     A
______Fast__________    B          ______Slow__________    B
```

Die Auswahl erfolgt wieder mit der ⇑ Taste, die wiederum mit der Taste <ENTER> bestätigt wird. Ist die Analogausgangs-Option für diesen Kanal nicht vorhanden, wird dieser Parameter nicht angefordert.

### 1.1.10 Linearisation

Für jeden Meßkanal kann eingestellt werden, ob die 10-Punkt-Linearisierung für die Frequenzmessung aktiviert werden soll oder nicht. Die Auswahl und Bestätigung der Einstellung erfolgt wieder durch die ⇑- und <ENTER>-Taste.

```
Linearisation  ON ?_    A     <⇑>  Linearisation  ON ?_    A
________No__________    B          ________Yes_________    B
```

Die Linearisierung ist eine Option – wurde das Gerät ohne Linearisierung ausgeliefert, wird die Programmierung dieses Betriebsparameters übersprungen.

### 1.1.11 Key Batch Reset

Der interne Kanal-Summenzähler kann durch Ansteuerung mit einem externen Kontakt auf der Klemmsteckleiste zurückgesetzt werden. Ist der Bediener vor Ort, z. B. bei der Inbetriebnahme, so besteht die Möglichkeit, den Summenzähler auch über die Tastatur zurückzusetzen. Ist dies gewünscht, muß diese Funktion hier aktiviert werden, indem dieser Parameter auf ON gesetzt wird.

```
Key= Batch-Reset ?__    A     <⇑>  Key= Batch-Reset ?__    A
______No_____________   B          _______Yes__________    B
```

Dieser Wert kann mit der ⇑-Taste alternierend zwischen ON und OFF verändert werden. Bei Zustand OFF ist der Summenreset per Tastatur gesperrt. Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der <ENTER>-Taste.

### 1.1.12 PI-Controller Typ

Der integrierte PI-Regler unterscheidet zwischen zwei Reglertypen. Reglertyp -2- bewertet die Ventilstellzeit anteilig zur Stelländerung, Reglertyp -2- bewertet die Ventilstellzeit als Konstante, und zwar unabhängig von der Änderungsgröße. Nach einer Sollwertänderung wird der Regler die Differenz zwischen Sollwert und Istwert ausregeln. Dazu verändert er entsprechend den Einstellungen der Faktoren I und P den Stellausgang (Analogausgang). Bevor nun ein neuer Soll-Ist-Vergleich zu einer Stellgrößenänderung führt, muß sichergestellt sein, daß die vorherige Änderung auch vollständig ausgeführt wurde.

Beispiel: elektromechanischer Drehantrieb; Ventilstellzeit von 0–100 % = 15 Sekunden
Beispiel: elektropneumatisches Stellventil; Zeitkonstante = 250 ms.

Elektropneumatisches Stellglied : Reglertyp -1-
Elektromechanischer Drehantrieb: Reglertyp -2-

Erfährt bei Reglertyp -2- der Regler eine Sollwertänderung von 15 %, so benötigt das Stellglied auch nur 15 % der Ventilstellzeit (im Beispiel 2.25 Sekunden). Das heißt, der Regler verändert den Stellausgang und wartet 2,25 Sekunden, bevor eine neue Soll-Ist-Bewertung ausgeführt wird.
Bei Reglertyp -1- hingegen, wartet der Regler immer die gesamte Zeit (im Beispiel 250 ms) ab, bevor er wieder den Regelalgorithmus anfordert.

```
PI-Contr- Typ   ?____    A    < ⇑ >  PI-Contr. Typ   ?____    A
_____Typ 1____________   B           ______Typ 2___________   B
```

Stellen Sie abhängig von Ihrem Stellglied den entsprechenden Reglertyp des jeweiligen Meßkanals ein. Sie können zwischen -1- und -2- alternierend mit der ⇑-Taste auswählen. Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der <ENTER>-Taste.

### 1.1.13 Contr.Out at HOLD

Durch die Ansteuerung der externen HOLD-Klemme wird der Zustand des Regler-Stellausgangs »eingefroren«. Das heißt, der letzte Wert des Analogausgangs wird gespeichert, und die Regelaktivitäten eingestellt, z. B. nach Beendigung eines Spritz-Zyklus beim Lackieren. Je nach Anforderungen Ihrer Anlage oder des Stellgliedes kann es erforderlich sein, daß der Stellausgang auf den Nullpunkt abgesenkt werden (-Null-) muß, z. B. bei Motorsteuerungen, oder daß das Ansteuerungssignal auf dem letzten Wert gehalten werden soll (-Halten-), z. B. Kreislaufbetrieb mit Stichleitung zum Spritzen.

HOLD-OUT = Halten
Nach der Hold-Freigabe beim Begin des nächsten Spritz-Zyklus beginnt der Regler wieder zu arbeiten. Er beginnt mit dem zuletzt ausgegebenen Wert des Stellausgangs. Die Ventilstellzeit wird nach der Holdfreigabe nicht berücksichtigt, da das Stellglied keine Änderung erfahren hat.

HOLD-OUT = -Null-
Nach der Hold-Freigabe wird der Stellausgangswert bei der Holdaktivierung wieder ausgegeben. Der Regler wartet bevor er aktiv wird auf den Ablauf der Ventilstellzeit (abhängig vom Reglertyp), da das Stellglied die Änderung erst wieder ausführen muß.

Ist der Meßkanal mit der Option REGLER ausgestattet, kann dieser Wert mit der ⇑-Taste alternierend zwischen ON und OFF verändert werden. Bei Zustand OFF wird der Stellausgang auf seinen definierten Nullpunkt abgesenkt (4mA oder 2 V).

```
Contr.Out at Hold ?      A    < ⇑ >  Contr.Out at Hold ?      A
_______Zero!__________   B           ______Hold____________   B
```

Sie können zwischen -ON- und -OFF- alternierend mit der ⇑-Taste auswählen. Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der <ENTER>-Taste. Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der <ENTER>-Taste.

### 1.1.14 Ratio-Calculations

Bei zweikanaliger Ausführung (Frequenzmeßkanäle!) kann das Verhältnis der beiden Momentanwerte im Format Kanal -A- / Kanal -B- berechnet und ausgewertet werden (Grenzwerte, Verhältnisregler). Je nach Applikation und anlagenspezifischen Gegebenheiten müssen Sie entscheiden, auf welcher Basis das Verhältnis berechnet werden soll.
Es stehen drei Ausführungen zur Verfügung, die aus den Vorgabewerten mit der ⇑-Taste ausgewählt werden können.

**Mit Impulsvorwahl**

```
Ratio-Calculations ?    A
at Count Value _____    B
```

Sie geben in der Parametrierung eine Anzahl von unnormierten Impulsen vor, bei der nach Erreichen eben dieser Vorwahl das normierte Ergebnis der beiden Impulszähler von Kanal A und Kanal B ins Verhältnis gesetzt wird. Um auszuschließen, daß der Kanal, der weniger Impulse abgibt, die Meßgenauigkeit nachhaltig beeinflußt, müssen beide Kanäle diese Vorwahl überschreiten. Diese Methode kann sowohl bei Schuß-Messungen -Spritzbetrieb Lackieranlagen, Dosierung- als auch bei kontinuierlichen Prozessen eingesetzt werden. Es ist darauf zu achten, daß die Größe der Vorwahl die Genauigkeit des Berechnungsergebnisses beeinflußt.

**Mit externem Kontakt**

```
Ratio-Calculations ?    A
external Switch  ___    B
```

Sie bestimmen die Anzahl der Impulse über den externen Kontakt -1- an der Klemmleiste. Die entscheidende Größe ist in diesem Fall die Prozeßdauers -z.B. Abfüllvorgang-. Ist die Genauigkeit -bei kleiner Prozeßdauer- der Verhältnisberechnung aufgrund zu kleiner Impulsmengen zu schlecht, müssen mehrere Sub-Prozesse zusammegefaßt werden, oder ein anderes Verfahren zur Verhältnisberechnung gewählt werden (Momentanwert-Methode). Die Berechnung erfolgt erst nach Deaktivierung des Kontaktes -z.B. beim Ende des Abfüllvorgangs-. Diese Betriebsart ist im Regler-Betrieb nicht sinnvoll, wenn z.B. die Prozeßdauer kleiner ist als die Zeit, die der Regler zum ausregeln der Soll-Ist-Differenz braucht. Die Einschränkungen bezüglich der Genauigkeit (Quantisierungsfehler) gelten wie oben.

**Vom Momentanwert**

```
Ratio-Calculations ?    A
at Flow-Value_______    B
```

Bei niederfrequenten Signalen und/oder kurzer Aktionsdauer (z.B. niedriger Durchfluß bei kleinem K-Faktor und kurzer Abfülldauer) kann es dazu kommen, daß die Anzahl der auszuwertenden Impulse des Verhältniskanals (-B-) für einen Vorgang zu klein ist. Der oben genannte Quantisierungsfehler würde eine Auswertung zu ungenau machen. Wenn Sie das Verhältnis vom Momentanwert der beiden Kanäle bilden, wird die dazu benötigte Meßzeit von der Gate-Time (Parameter-Programmierung) und von der Periodendauer des Frequenzmeßsignals abhängen. Diese Methode ist natürlich auch bei kontinuierlichen Vorgängen einsetzbar.

Beachten Sie, daß die Reaktionszeit des Meßsystems durch diese Einstellung und der entsprechenden Parametrierung ebenfalls beeinflußt wird.
Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der <ENTER>-Taste. Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der <ENTER>-Taste.

## 1.2 Setup-Programmierung LIMITS 1–6

Das MCM 200 verfügt über 6 Schaltausgänge, die wahlfrei zu bestimmten Betriebswerten - bzw. - parametern zugeordnet werden können. Die möglichen Zuordnungen für jeden Schaltausgang werden mit der Taste ⇑ „durchgeblättert„. Erscheint der gewünschte Grenzwert-Mode, ist dieser mit der <ENTER>-Taste zu bestätigen. Diese Einstellung ist für jeden Schaltausgang in der Parametrierung (LIMIT-PROG.) gesondert durchzuführen. Folgende Limit-Modi stehen zur Verfügung :

**Flow Limit A**

```
Operation-Mode: LIM?    A           '?' für Limitnummer
Flow-Limit A________    B
```

Die Momentanwertanzeige von Meßkanal A -basierend auf der Frequenzmessung- wird mit den in der Parametrierung einzugebenden Grenzwerten überwacht. Es ist jeweils ein MIN- und ein MAX-Wert mit zugehöriger Schalthysterese einzugeben. Somit kann ein Fenster-Bereich kontrolliert und bei Unter- bzw. Überschreitung dieses Bereichs ein Alarm durch Aktivierung des entsprechenden Schaltausgangs aktiviert werden.

**Flow Limit B**
dto. FLOW-LIMIT A, jedoch für Frequenzmeßkanal B. Ist der zweite Meßkanal nicht verfügbar, erscheint dierser Limit-Mode natürlich nicht.

**Flow Limit A+B**
dto. FLOW-LIMIT A, jedoch wird die Summe der beiden Momentanwerte von Frequenzmeßkanal A und B überwacht. Bei Eingabe der Grenzwerte wird in der Eingabemaske auf die Summe der Momentanwerte von A+B hingewiesen. Ist der zweite Meßkanal nicht verfügbar, erscheint dierser Limit-Mode natürlich nicht.

**Batch Limit A**

```
Operation Mode: LIM?    A           '?' für Limitnummer
Batch  Limit A______    B
```

Der normierte Summenzähler von Kanal A wird überwacht. Wird der eingegebene Grenzwert erreicht, wird der entsprechende Schaltausgang aktiviert. Durch Rücksetzen des Summenzählers (externe Ansteuerung) wird der Ausgang wieder deaktiviert.

**Batch LImit B**
dto. BATCH-LIMIT A, jedoch für Frequenzmeßkanal B. Ist der zweite Meßkanal nicht verfügbar, erscheint dierser Limit-Mode natürlich nicht.

**Batch Limit A+B**
dto. BATCH-LIMIT A, es wird aber die Summe der beiden Summenzähler der Frequenzmeßeingänge überwacht. Ist der zweite Meßkanal nicht verfügbar, erscheint dierser Limit-Mode natürlich nicht.

**Ratio Limit A/B**

```
Operation Mode: LIM?    A           '?' für Limitnummer
Ratio-Limit A/B_____    B
```

Das Verhältnis der Momentanwerte der beiden Frequenzmeßkanäle A und B wird prozentual (bei gleicher Dimension von Kanal A und Kanal B) überwacht. Dieser Wert kann in der Parametrierung im Format 0.00 % eingegeben werden. Diese Limit-Betriebsart ist nur beim Vorhandensein des 2. Frequenzmeßkanals auswählbar.

**Analog-In Limit A**

```
Operation Mode: LIM?    A           '?' für Limitnummer
Analog-In Limit A___    B
```

Der normierte Meßwert des Analogeingangs wird kontrolliert. Auch hier ist in der Parametrierung neben dem eigentlichcn Grenzwert eine Schalthysterese in % einzugeben Diese Limit-Betriebsart ist nur bei vorhandenem Analogeingang beim entsprechenden Kanal verfügbar.

**Analog-In Limit B**
dto. ANALOG-INPUT A, jedoch für Analogeingang Kanal B. Diese Limit-Betriebsart ist nur bei vorhandenem Analogeingang beim entsprechenden Kanal verfügbar.

**Regler A Soll/Ist-Limit**

```
Operation Mode: LIM?    A           '?' für Limitnummer
PI-Contr.A: Set/Ist_    B
```

In dieser Limit-Betriebsart kann die Abweichung zwischen Soll- und Istwert im Regelbetrieb für Kanal A überwacht werden. Diese Betriebsart steht natürlich nur bei Option REGLER zur Verfügung.

**Regler B Soll/Ist-Limit**
dto. PI-Contr.A: Set/Ist, nur für Frequenzmeßkanal B. Diese Betriebsart steht natürlich nur bei Option REGLER und 2. Meßkanal zur Verfügung.

## 1.3 Setup-Programmierung Master

In diesem Abschnitt der Setup-Programmierung wird der Zugang zu verschiedenen Betriebsparametern geregelt. Unter Schnellprogrammierung versteht man in diesem Fall, daß der Bediener die hier aufgeführten Betriebsparameter während des Meßbetriebs ohne Aufruf der Gesamtparametrierung durch sogenannte Hot-Keys einstellen kann. Voraussetzung hierfür ist die Ansteuerung des Steuereingangs „Schnell-Programmierung„ . Nach statischer Ansteuerung des Steuereingangs 3 und Betätigung der entsprechenden Tasten <DENS.>, <LIMITS>, <RATIO>, <Main> und <SETP.>, fordert das MCM 200 den Bediener nach einer kurzen Kanal-Meldung dann auf, den gewünschten Wert einzugeben.

### 1.3.1 Schnellprogrammierung Dichte?

Wählen Sie mit der ⇑ -Taste aus, ob Sie die Schnellprogrammierung der Dichte zulassen wollen (nur bei massebezogenen Einheiten wie z.B. kg/min).

```
Quickprog.Density ?    A    <⇑>  Quickprog.Density ?    A
_________No___________ B         _________Yes__________ B
```

Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der <ENTER>-Taste. Darauf folgt die nächste Abfrage :

### 1.3.2 Schnellprogrammierung Limit?

Wählen Sie mit der ⇑ -Taste aus, ob Sie die Schnellprogrammierung der Limits zulassen wollen.

```
Quickprog. Limits ?    A    <⇑>  Quickprog. Limits ?    A
_________No___________ B         _________Yes__________ B
```

Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der <ENTER>-Taste. Darauf folgt die nächste Abfrage :

### 1.3.3 Schnellprogrammierung Setpoint?

Wählen Sie mit der ⇑ -Taste aus, ob Sie die Schnellprogrammierung der Sollwerte für den PI-Regler zulassen wollen.

```
Quickprog. Setpoint?   A    <⇑>  Quickprog. Setpoint?   A
_________No___________ B         _________Yes__________ B
```

Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der <ENTER>-Taste. Darauf folgt die nächste Abfrage :

### 1.3.4 Schnellprogrammierung Ratio?

Wählen Sie mit der ⇑ -Taste aus, ob Sie die Schnellprogrammierung der Ratio-Impulsvorwahl zulassen wollen (nur bei entsprechender Ratio-Betriebsart - siehe Setup).

```
Quickprog. Ratio ?     A    <⇑>  Quickprog. Ratio ?     A
_________No___________ B         _________Yes__________ B
```

Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der <ENTER>-Taste. Darauf folgt die nächste Abfrage :

### 1.3.5 Schnellprogrammierung K-Factor?

Wählen Sie mit der ⇑ -Taste aus, ob Sie die Schnellprogrammierung des K-Faktors der Meßzelle zulassen wollen.

```
Quickprog. K-Factor     A     <⇑>  Quickprog. K-Factor     A
_________No___________  B          _________Yes__________  B
```

Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der <ENTER>-Taste.

#### Achtung

Ebenso wie bei der normalen Parametrierung, werden auch bei der Schnellprogrammierung alle Ausgänge in einen definierten Zustand gebracht (Grenzwerte L1-L6 neutral, Analogausgang auf Nullpunkt absenken) und der Meßbetrieb unterbrochen.

# 1.4 Setup RS232/RS485-Übertragungsparameter

Das MCM 200 verfügt optional über eine serielle Kommunikationsschnittstelle. Über dieses Interface können Parameter und Betriebswerte gelesen und/oder beschrieben werden. Eine genaue Beschreibung des Übertragungsprotokolls finden Sie am Ende des Handbuchs. Das Interface stellt zwei Schnittstellen zur Verfügung : RS 232 oder RS 485 (immer nur eine benutzen !).

Es sind zwei Parameter erforderlich um eine korrekte Datenübertragung durchzuführen. Starten Sie die Programmierung durch Drücken der <PROG>-Taste beim Menue-Punkt »SETUP RS232/485«.

### 1.4.1 Baudrate

Wählen Sie mit der ⇑ -Taste eine der möglichen Übertragungsgeschwindigkeiten aus. Es stehen die Baudraten 2400, 4800 und 9600 Bd zur Auswahl.

```
____Baudrate : _____     A      < ⇑ >    ____Baudrate : _____     A
______2400__________     B       ...     ______9600 _________     B
```

Die restlichen Übertragungsparameter sind wie folgt festgelegt :

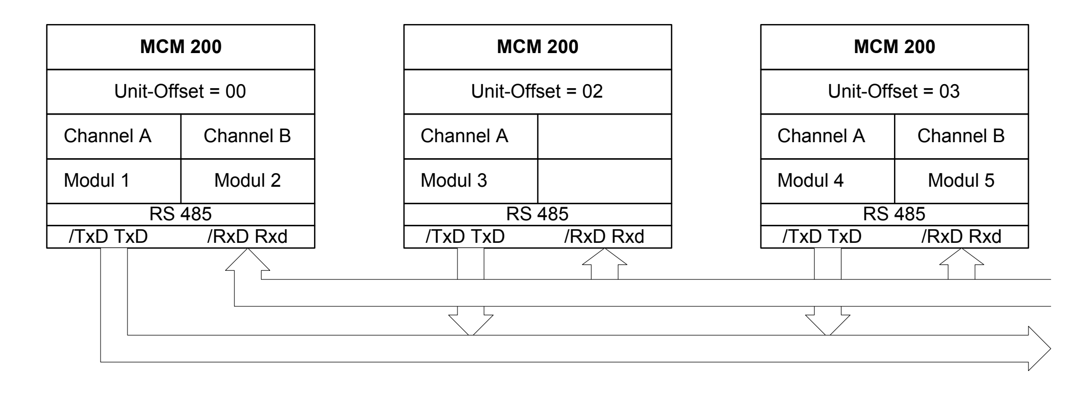
**Datenformat : 8 Bit , Startbit : 1 , Stopbit : 1, Parität : keine**
Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der <ENTER>-Taste. Anschließend wird der nächste Parameter angefordert.

### 1.4.2 Unit-Offset

In einem RS485-Netzwerk können bis zu 10 MCM 200 zusammengeschaltet werden. Durch den Tri-State-Ausgang der Sendebausteine können mehrere MCM 200-Schnittstellen auf eine Sendeleitung zugreifen. Um zu verhindern, daß 2 Geräte gleichzeitig senden, muß für jedes MCM 200 in diesem Netzwerk ein Moduloffset vergeben werden.

Modulnummern innerhalb des MCM 200 :
Kanal A ➔ Modulnummer 01 / Kanal B ➔ Modulnummer 02

Moduloffset = Anzahl vorausgehender Kanäle




Die Eingabemaske fordert Sie zur Eingabe des Moduloffset auf :




Geben Sie den numerischen Wert (0..255) über die Tastatur [0]..[9] und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Die Programmierebene RS 232/485 ist damit abgeschlossen.

## 1.5 Setup Time / Date

Das seriell/parallel-Interface des MCM 200 besitzt eine quarzgenaue batteriegepufferte Uhr sowie einen Kalender. Uhrzeit und Datum können somit auf den Drucklisten (z.B. Produktions- oder Chargenprotokollierung) mit angegeben werden. Im Auslieferungszustand sind diese Parameter schon auf aktuelle Werte eingestellt, können aber im Setup verändert werden. Bestätigen Sie den Setup-Menüpunkt „TIME/DATE“ mit der <Prog>-Taste.

### 1.5.1 Setup Time

Zuerst werden Sie aufgefordert die Uhrzeit einzugeben -das Display zeigt die Eingabemaske mit der aktuell eingestellten Uhrzeit- :

```
___Set_Time : ______     A
______hh:mm_________     B
```

Geben Sie den Wert mit den numerischen Taste [0]..[9] ein.

Beispiel : Setzen Sie die Uhrzeit auf 9:45 Uhr ➔ Eingabe 0945 <ENTER>

Die Eingabe wird nach Bestätigung mit der <Enter>-Taste überprüft (Stunden 0..23 / Minuten 0..59). Wird der Wertebereich überschritten, bleibt der eigegebene Wert stehen und Sie können erneut eingeben. Erst wenn das Format stimmt, ist die Programmierung der Uhrzeit abgeschlossen und die nächste Eingabemaske für das Datum erscheint auf dem Display. Das MCM 200 fordert Sie nun auf das aktuelle Datum einzugeben.

### 1.5.2.1 Setup Date

Das Display zeigt die Eingabemaske zur Einstellung des Datums mit dem aktuell eingestellten Datum:

```
______Set Date : ___     A
_______dd:mm________     B
```

Geben Sie den Wert mit den numerischen Tasten [0]..[9] ein.

*Beispiel:* Stellen Sie das Datum auf den 18. Mai ein → Eingabe 1805 <ENTER>

Die Eingabe wird nach Bestätigung mit der <Enter>-Taste überprüft (Tage 1..31 / Monate 1..12). Wird der Wertebereich überschritten, bleibt der eigegebene Wert stehen und Sie können erneut eingeben. Erst wenn das Format stimmt, ist die Programmierung des Datums abgeschlossen und die nächste Eingabemaske zur Programmierung des Jahres erscheint auf dem Display. Das MCM 200 fordert Sie nun auf das akutelle Jahr einzugeben.

### 1.5.3 Setup Year

Das Display zeigt die Eingabemaske zur Einstellung des Jahres mit dem aktuell eingestellten Jahr :



```
______Set Year : ___     A
_______1998_________     B
```

Sie können den Wert mit der ⇑ -Taste erhöhen (1998...2020). Zeigt das Display den gewünschten Wert, bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. Danach befinden Sie sich wieder im ersten Menuepunkt der Setup-Programmierung (Setup Channel A). Die Programmierung der Uhr/des Kalenders ist somit abgeschlossen.
Sobald Sie das Setup verlassen, werden Datum und Uhrzeit übernommen. Der Uhrenbaustein arbeitet dann mit diesen Einstellungen.

# 1.6 Setup Centronics

Die optionale Drucherschnittstelle arbeitet nach dem Centronics-Standard. An der 25 poligen Dsub-Buchse können Sie ein handelsübliches Druckerkabel -PC (25 pol. Dsub-Stecker) -> Drucker (36 pol. Centronics-Stecker)- anschließen. Es müssen keine Hardware-Einstellungen am MCM 200 vorgenommen werden. Unter diesem Abschnitt können Sie Parameter eingeben die für den Ausdruck selbst von Bedeutung sind. Sie werden im folgenden beschrieben. Drücken Sie wieder die Taste <PROG> um diese Programmierebene zu bearbeiten. Sie werden aufgefordert den ersten Parameter einzugeben.

### 1.6.1 Unit-Number

Sie können dem MCM 200 eine Nummer im Bereich von 0..255 vergeben. Diese wird dann auf jedem Ausdruck (Parameter- und Meßwertausdruck) auf dem Printout angedruckt.

```
_____Unit Number :__    A
__________000_______    B
```

Geben Sie den numerische Wert mit den Tasten [0]..[9] ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Das Display fordert den nächsten Parameter an.

### 1.6.2 Printout-Number

Jede Druckanforderung wird vom MCM 200 gezählt und bekommt eine fortlaufende Nummer. Diese erscheint auf den Druckprotokollen, um sie besser unterscheiden und zuordnen zu können. Mit diesem Parameter stellen Sie nur einen Anfangswert ein, von dem aus weitergezählt wird. Der Zähler läuft bis 65535 und beginnt dann wieder bei 0.

```
__Printout-Number:__    A
________00000_______    B
```

Geben Sie den gewünschten Startwert mit den numerischen Tasten [0]..[9] ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Danach werden Sie zur Eingabe der Unit-Identifikation aufgefordert.

### 1.6.3 Unit Identifikation

Sie können dem Gerät eine frei einzugebende Zeichenkette -20 Zeichen lang- vorgeben, die wiederum auf jedem Ausdruck auf einer festen Position mit angedruckt wird (z.B. „Produkt-Strasse A2-1"). Das Display zeigt :

```
__Unit-Ident : _____    A
_XXXXXXXXXXXXXXXXXXX    B
```

Der Cursor steht auf der linken Stelle und wird durch Blinken sichtbar. Mit der <Prog>-Taste schieben Sie den Cursor immer um eine Stelle nach rechts. Am Ende angekommen, wird der Cursor beim nächsten Tastendruck wieder auf die linke Stelle geschoben.

Mit den Tasten <↑> und <↓> verändern sie das Zeichen, das auf dieser Stelle erscheint, bzw. gedruckt wird.

```
[Space]!"#$%&'()*+-./0123456789:;<=>?@ABCDE..XYZ[\]^_
      -----⇧----------------------------------------
       <↓>       <↑>
```

Steht auf der aktuellen Cursorposition das von Ihnen gewünschte Zeichen, steuern Sie die nächste Position mit der <PROG>-Taste an und verfahren wie vorher, um das entsprechende Zeichen einzustellen.
Nachdem Sie mit der Eingabe fertig sind, schließen Sie mit der <ENTER>-Taste ab. Das MCM 200 führt Sie zum nächsten Parameter.

### 1.6.4 Print-Format

Das MCM 200 kann ein benutzerspezifisches Meßprotokoll ausdrucken. Für dieses Protokoll können Sie bis zu 10 Zeilen je einen Meßwert zuordnen, der dann auch in dieser Reihenfolge ausgedruckt wird. Das Display zeigt :

```
__Print on line: 0__    A     <Prog>      _Print on line: 9_      A
___Flow-Value_______    B     .....       __Flow-Value_______     B
```

Hier ist die erste Zeile im Meßprotokoll gemeint. Sie können mit den Tasten <↑> und <↓> vordefinierte Meßwerte (siehe nachfolgende Tabelle) dieser Zeile (0) zuordnen. Mit der Taste <Prog> können Sie die nächste Zeile anwählen und verfahren wie vorher beschrieben. Wählen Sie » – no print – « , ist daß Meßprotokoll abgeschlossen. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste.

In der Default-Einstellung wird nur auf Zeile 1 der Flow-Wert ausgedruckt. Der Ausdruck wird -nur im Meßbetrieb- entweder mit der Tastenkombination <Print> <Info> oder durch Aktivierung des externen Steuereingangs ausgelöst.

**Tabelle der druckbaren Meßwerte**

| **Bezeichnung** | **Darstellung** |
|---|---|
| Flow-Value | Momentanwert Channel A [Dimension]     Momentanwert Channel B [Dimension] |
| Flow-Value A+B | Addition Momentanwert Channel A+B [Dimension] |
| Flow-Value A-B | Differenz Momentanwert Channel A-B [Dimension] |
| Flow-Value A/B | Verhältnis Momentanwert Channel A/B [dimensionslos] |
| Batch Value | Summenwert Channel A [Dimension]     Summenwert Channel B [Dimension] |
| Batch Value A+B | Addition Summenwert Channel A+B [Dimension] |
| Batch Value A-B | Differenz Summenwert Channel A-B [Dimension] |
| Batch Value A/B | Verhältnis Summenwert Channel A/B [dimensionslos] |
| Total Value | Totalzähler Channel A [Dimension]     Totalzähler Channel B [Dimension] |
| Analog Input | skal. Analogwert Channel A [Dimension]     skal. Analogwert Channel B [Dimension] |
| Ratio | Berechnetes Ratio nach der Methode „Ratio-Calculations“ (1.1.14) |
| --no print-- | Protokoll-Ende des spezifischen Meßprotokolls |

### 1.7 Parameter-Print

Im Setup können alle Parameter des MCM 200 auf einem angeschlossenen Drucker ausgegeben werden. Wählen Sie im Setup folgende Option :

```
__Setup : __________     A
__Parameterprint____     B
```

Mit der Taste <Print> können Sie den Druck der Parameterliste für das gesamte Gerät auslösen. Diese Funktion ist nur im Setup verfügbar !!

# 2.0 Parameter-Programmierung

Die im Setup eingestellten Betriebs-Modi und Vereinbarungen bestimmen die Arbeitsweise des MCM 200. Abhängig von deren Einstellungen müssen noch eine Reihe von Betriebsparametern wie z.B. K-Faktor der Meßzelle, Grenzwerte, Sollwerte, etc. eingegeben werden.
Die Programmierung teilt sich pro Meßkanal in bis zu 6 Ebenen auf (abhängig von Hard- und Softwareausstattung und von den Einstellungen des Setup), wobei jede Ebene eine funktionale Einheit bildet (Skalierung der Anzeige, Linearisierung, Regler...). Die Eingabe der Grenzwert erfolgt unabhängig vom Meßkanal, da die Zuordnung zum Meßkanal bereits im Setup erfolgt.

Um die Parameter-Programmierung zu starten ist folgende Tastenkombination einzugeben :

<ENTER> <ENTER> <PROG>

Anschließend verläßt das MCM 200 den Meßbetrieb, setzt die Analogausgänge -falls vorhanden- auf den Nullpunkt ab, deaktiviert die Grenzwert-Ausgänge und das Display zeigt :

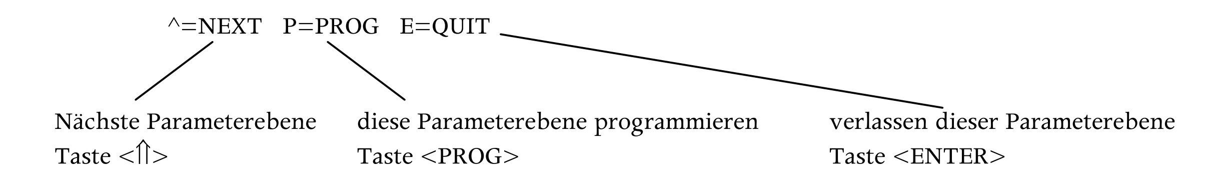
```
Programming __?______    A
__Channel : A _______    B
```

Hier muß entschieden werden, welcher Kanal zu parametrieren ist. Mit der ⇑-Taste kann ausgewählt werden zwischen

```
Programming    ?_____    A     < ⇑ >  Programming    ?_____    A     < ⇑ >
__Channel : A _______    B            __Channel : B _______    B

Programming    ?_____    A
Limits 1 - 6 ________    B
```

Die Auswahl ist er mit der <PROG>-Taste zu bestätigen. Die Anzeige wechselt dann in die erste Programmierebene bzw. den ersten Parameter. Die untere Zeile des Display zeigt einen Bedien-Hinweis zur weiteren Programmierung:




## 2.1 Parameterebene Meßkanal A und B

Die angeforderten Parameter für den einzelnen Meßkanal sind abhängig von der Hard- und Softwareausstattung und von den Einstellungen im SETUP. Es werden nur die Parameter zur Einstellung angeboten, die von der programmierten Betriebsart unterstützt werden. Ist z.B. das MCM 200 nicht mit einem Analogeingang ausgerüstet, werden auch keine Parameter zur Skalierung des Analogeingangs benötigt. Genauso ist bei der Betriebsart REGLER eine Skalierung des Analogausgangs nicht vorgeshen, da dieser vom Regler als Stellausgang benutzt wird.

*Anmerkung:* Nach Eingabe der ersten Ziffer wird der letzte Wert gelöscht. Die Ziffern werden von rechts nach links in die Anzeige eingeschoben. Wird der zulässige Wertebereich über- bzw. unterschritten, wird bei Bestätigung mit <ENTER> der letzte gültige K-Faktor wieder angezeigt und Sie werden wieder zur Eingabe aufgefordert (blinkender Cursor). Sie können diesen Parameter nur mit einer gültigen Eingabe verlassen.

Es werden folgende Parameter-Ebenen angeboten :

### 2.1.1 Programmierebene K-FAC./GATE-TIME

In der Programmierung stehen mehrere Parameterebenen zur Verfügung (abhängig von Hard- und/oder Software-Ausstattung). Möchten Sie Einstellungen in der angezeigten Programmierebene vornehmen, drücken Sie die <P>-Taste. Wollen Sie zur nächsten Programmierebene, so können Sie mit der <⇑>-Taste auf die nächste verfügbare Ebene weiterschalten. Mit der <ENTER>-Taste verlassen Sie die Programmierung und starten den Meßbetrieb.

```
K-Fac./Gate-Time____     A
^=Next P=Prog E=QUIT     B
```

Wollen Sie K-Faktor und/oder Meßzeit programmieren, so müssen Sie, um in den Programmieralgorithmus zu gelangen die <P>-Taste drücken.

**Parameter K-FACTOR (Imp/l):**
Diese Einstellungen betreffen nur den Frequenzmeß-Eingang. KEM-Meßzellen werden mit einem Kalibrierprotokoll ausgeliefert, welches einen mittleren K-Faktor ausweist. Er wird angegeben in Impulsen pro Liter. Die Eingabegenauigkeit ist auf zwei Stellen fest begrenzt. Das Display zeigt den zuletzt abgespeicherten Wert an, z.B.:

```
K-Factor :__________     A
____1000.00 Imp./l__     B
```

Entnehmen Sie den K-Faktor der Meßzelle aus dem mitgelieferten Protokoll und geben Sie den Faktor über die Nummerntasten <0>..<9> ein. Bestätigen ihn mit der <ENTER>-Taste.

**Parameter GATE TIME (in ms)**
Hier bestimmen Sie die Meßzeit des entsprechenden Meßkanals. Bei bekannten periodischen Störungen des zu messenden Volumenstroms -z.B. Förderung des Mediums mit Kolbenpumpen- ist eine schnelle Messung zur Abbildung des Prozesses unbrauchbar. Sie haben die Möglichkeit das Meßsignal über diese Gate-Time zu integrieren, um die Störungen bei der Auswertung zu minderen oder gar zu eliminieren.

```
Gate-Time : ________     A
_____104 ms ________     B
```

Die Eingabe erfolgt nicht numerisch. Dieser Parameter wird mit der ⇑-Taste verändert. Bei jedem Drücken dieser Taste werden auf die aktuelle angezeigte Meßzeit 104 ms addiert. Die kleinste Meßzeit beträgt 104 ms, die größte 3224 ms. Dieser Parameter bestimmt auch die Reaktionszeit Ihres Meß-Systems. Erscheint im Display die gewünschte Meßzeit, muß sie noch mit der <ENTER>-Taste bestätigt werden. Sie befinden sich dann wieder in der ersten Programmierbene „K-Fak./Gate-Time„.

### 2.1.2 Programmierbene DENSITY (nur bei Masse-Einheiten)

Mit KEM-Meßzellen wird ein Volumenstrom gemessen. Ist die Darstellung bzw. Auswertung eines Masse-Stroms erforderlich, so kann der Meßwert bei konstanter Dichte mit Hilfe des Dichte-Faktors in den entsprechenden Massenstrom umgerechnet werden.

```
Density :___________     A
^=Next P=Prog E=Quit     B
```

Drücken Sie die <P>-Taste, um die Dichte-Einstellung vorzunehmen. Das Display zeigt nun :

**Parameter DENSITY (kg/$m^3$):**
Geben Sie hier, wenn Sie als Skalierungsdimension eine massebezogenen Einheit gewählt haben wie z.B. kg/min- das spezifische Gewicht des Mediums mit den numerischen Tasten [0]..[9] in der Dimension kg/$m^3$ ein.

```
Density :____________    A
_____1000 kg/m3 _____    B
```

Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Sie befinden sich dann wieder in der ersten Programmierbene „K-Fak./Gate-Time„. Wurde im Setup eine volumetrische Einheit -z.B. l/min- gewählt, wird dieser Parameter nicht angefordert.

### 2.1.3 Programmierebene Analog-Out Adjust

Wird der Analogausgang (0/4–20 mA oder 0/2–10 V) nicht als Stellausgang für den Regler benutzt, kann er proportional zum Momentanwert – abgeleitet vom Frequenzeingang – skaliert werden. Der Nullpunkt des Ausgangs wird im Setup eingestellt.

```
Analog-Out Adjust___     A
^=Next P=Prog E=Quit     B
```

Wollen Sie hier Einstellungen vornehmen, drücken Sie die <P>-Taste. Sie werden dann aufgefordert zwei Parameter einzugeben.
Um dem Anwender die Skalierung zu erleichtern, wurde bewußt darauf verzichtet, eine Einstellung über die Meßgröße Frequenz vorzunehmen. Der Zusammenhang zwischen Durchfluß und Frequenz der Meßzelle ist dem Gerät durch den Parameter K-Faktor bekannt. Statt dessen stellen Sie hier den Durchflußwert in der Einheit und Auflösung ein, welche im Setup festgelegt wurde.

**Parameter ANALOG-OUT START (Flow-Dimension)**
Die volle Spanne des Analogausgangs kann einem spezifizierten Durchflußbereich -in der Regel der Arbeitsbereich- zugeordnet werden. Sie werden zunächst aufgefordert den Startwert dieses Bereichs einzugeben :

```
Analog Out Start ___     A
____0000.00 l/min___     B
```

Geben Sie den Wert über die numerischen Tasten <0>..<9> ein und bestätigen Sie diesen mit der <ENTER>-Taste. Nachfolgend kommt der

**Parameter ANALOG OUT END (Flow-Dimension)**
Daraufhin werden Sie aufgefordert den Arbeitsbereichs-Endwert für den Analogausgang einzugeben :

```
Analog Out End  ____     A
____0000.00 l/min___     B
```

Geben Sie den Wert über die numerischen Tasten <0>..<9> ein und bestätigen Sie diesen wieder mit der <ENTER>-Taste. Sie befinden sich dann wieder in der ersten Programmierbene „K-Fak./Gate-Time„.

*Anmerkung:* Es muß die Bedingung »**Startwert < Endwert**« eingehalten werden. Ist diese nicht erfüllt, erscheint im Display eine Warnung »**A-GAIN < A-START**«, »**PRESS ENTER TO CLEAR**«. Nach Bestätigung mit <ENTER> können Sie die Programmierung in der oben genannten Reihenfolge wiederholen.

### 2.1.4 Programmierebene Analog-In Adjust

Pro Meßkanal steht ein Analogeingang zur Verfügung. Dieser kann wahlweise zur Sollwertvorgabe des Reglers oder als zusätzlicher Meßeingang für Meßgrößen, die in analoger Form vorliegen (Druck, Temperatur, ect.), verwendet werden (Setup). Ist das MCM 200 nicht mit einem Analogeingang ausgerüstet, wird diese Parameterebene weder angezeigt, noch kann sie programmiert werden.

```
Analog-In ADJUST____    A
^=Next P=Prog E=Quit    B
```

Erscheint die Parameterebene, wird sie, um Einstellungen vorzunehmen mit der Taste <PROG> angewählt.

**Parameter ANALOG-IN ADJUST**
Das Display zeigt für ca. 1 Sekunde in der untersten Zeile den aktuellen Status der Nullpunktanhebung des Analogeingangs.

```
Analog-In Offset ?__    A
_________Off________    B
```

Danach werden Sie aufgefordert, den Skalierungswert einzugeben. Anzeigendimension und Auflösung sind im Setup einzustellen (entweder als Meßeingang oder Sollwerteingang). Geben Sie hier den Wert ein, der bei 20mA oder 10V Eingangsspannung angezeigt werden soll bzw. diesem Wert entsprechen soll.

```
Analog-IN Adjust  :_    A
___0000.0 bar_______    B
```

Geben Sie den Wert über die numerischen Tasten <0>..<9> ein und bestätigen Sie diesen mit der <ENTER>-Taste. Sie befinden sich dann wieder in der ersten Programmierbene „K-Fak./Gate-Time„.

### 2.1.5 Programmierebene Linearisation Prog

Der Frequenzeingang jedes Frequenzmeßkanals kann mittels einer 10-Punkte-Linearisierung korrigiert werden. Dazu muß das MCM 200 mit dieser Option ausgerüstet  und im Setup eingeschaltet sein. Nur dann erscheint in der Programmierung diese Parameterebene. Das Display zeigt :

```
Linearisation Prog._    A
^=Next P=Prog E=Quit    B
```

Jede KEM-Meßzelle wird mit einem Kalibrierprotokoll ausgeliefert. Darauf ist eine Tabelle mit den Kalibrierergebnissen für die jeweiligen Kalibrierpunkte in folgender Form zu sehen:

| Frequenz (Hz) | K-Faktor (Imp./l) | Durchfluß (l/min) | Fehler % v.Meßw. |
|---|---|---|---|
| 6,66 | 17050,41 | 0.023 | –0,305 |
| 14,95 | 17066,94 | 0,053 | –0,209 |
| 28,81 | 17068,49 | 0,101 | –0,200 |
| 139,08 | 17014,29 | 0,490 | –0,517 |

Mit der Linearisierung können Sie den Meßfehler der Meßzelle auf die Wiederholbarkeitsfehler begrenzen. Dazu müssen bis zu 10 Frequenzen (mindestens jedoch 2 Stützpunkte) und zugehörige Fehler eingegeben werden. Sind auf dem Protokoll mehr als 10 Kalibrierpunkt, suchen Sie sich 10 charakteristische Punkte heraus.

Die Programmierung dieser Punkte wird durch Auswahl der Parameterebenen mit der <PROG>-Taste eingeleitet. Es erscheint der erste Linearisierungspunkt im Display :

**Parameter LIN.POINT : 1**
Geben Sie aus Ihrer Tabelle den entsprechenden Frequenzwert in Hz ohne Nachkommastellen ein. Runden Sie die Werte entsprechend auf oder ab.

```
Lin.Point : 1 ______    A
______00000 Hz _____    B
```

Nach Bestätigung des Frequenzwertes mit der <ENTER>-Taste zeigt das Display :

**Parameter ERROR  POINT : 1**
Jetzt werden Sie aufgefordert, den entsprechenden Fehlerwert (bezogen auf den Meßwert) für den zuerst programmierten  Frequenzwert einzugeben. Der Wertebereich ist mit +/- 12,7 % fest vorgegeben. Programmieren Sie den Wert wie gewohnt mit den numerischen Tasten <0>..<9>, das Vorzeichen kann alternierend mit der ⇑-Taste verändert werden.

```
Error Point  : 1____    A
____+ 00.0 % _______    B
```

Nach Bestätigung des Fehlers mit der <ENTER>-Taste werden Sie aufgefordert den nächsten Stützpunkt einzugeben (**`Lin.Point : 2 / Error Point  : 2`**). Dieser Vorgang wiederholt sich solange, bis Sie entweder den 10. Punkt eingegeben oder einen Frequenzwert mit 00000 Hz und 00.0 % Fehler programmiert haben – bei Frequenz 00000 Hz ist für das MCM 200 die Linearisierungs-Tabelle zu Ende. Nach Bestätigung des letzten Wertes befinden Sie sich dann wieder in der ersten Programmierbene »K-Fak./Gate-Time«.

### 2.1.6 Programmierebene PI-Parameter

Ist der gewählte Kanal mit einem Regler ausgerüstet, und ist dieser im Setup eingestellt worden erscheint im Display diese Programmierebene

```
PI-Parameter :   ___     A
^=Next P=Prog E=Quit     B
```

Der integrierte PI-Regler ist durch sein adaptives Verhalten speziell für schnelle Durchflußregelungen geeignet. Durch dieses Verfahren können nach einem Lernprozeß -der Sollwert muß einmal eingeregelt worden sein- Sollwertsprünge bzw -Änderungen bis auf ca. 5% genau direkt auf das Stellglied übertragen werden können, bevor der Regelalgorithmus eingreift. Um den Regler an die bestehende Regelstrecke anzupassen müssen verschiedene Parameter programmiert werden. Beginnen Sie die Regler-Programmierung mit der <P>-Taste. Das Display zeigt :

**Parameter P-FACTOR :**
Geben Sie hier den Proportionalfaktor des Reglers ein. Er beziffert die Verstärkung, mit der sich eine Regeldifferenz auf den Stellausgang auswirkt.

```
P-Factor : __________    A
_____000_______________  B
```

Je höher der Faktor, umso schneller arbeitet der Regler, mit dem Nachteil, daß er abhängig von der Regelstrecke zum Schwingen neigt. Dieser Wert ist empirisch zu ermitteln. Die Eingabe ist auf 50 begrenzt. Beginnen Sie mit einem P-Faktor von 10 und beobachten Sie die Reaktion Ihres Systems. Tasten Sie sich dann je nach Verhalten nach unten oder oben an den für Ihre Anlage optimalen Wert heran. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Es wird nun der nächste Regel-Parameter angefordert :

**Parameter I-Factor :**
Geben Sie hier den Integrierbeiwert des Regler an. Er ist dafür verantwortlich, daß die Regeldifferenz klein gehalten wird.

```
I-Factor : __________    A
_____000_______________  B
```

Auch hier muß ein Kompromiß zwischen Geschwindigkeit und Regelgenauigkeit gefunden werden. Je höher der Faktor um so schneller der Regler bei steigender Regeldifferenz. Auch dieser Wert ist empirisch zu bestimmen. Die Eingabe ist auf 50 begrenzt. Beginnen Sie mit einem I-Faktor von 5 und beobachten Ihr System bei Änderungen des Sollwertes (Einheitssprung). Je nach Verhalten muß der Wert verändert werden. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Es wird nun der nächste Regel-Parameter angefordert :

**Parameter CONTR.-DEVIATION :**
Mit der maximalen Regeldifferenz wird dem Regler bezogen auf die Differenz von Sollwert und Istwert ein prozentuales Fenster vorgegeben.

```
Contr.-Deviation  __     A
______0.0 %____________  B
```

Solange die Abweichung dieser beiden Werte größer ist als das vorgegebene Fenster, versucht der Regler diese Differenz durch Änderung des Stellausgangs und dadurch des Stellglieds zu beseitigen. Befindet sich die Abweichung innerhalb des Fensters, werden die Regelaktivitäten eingestellt und der Regler speichert den Wert des Stellausgangs -es können bis zu 2000 Stellausgangswerte abgelegt werden-. Die Eingabegenauigkeit ist 0,1 %-Punkte. Der Wert wird numerisch eingegeben und ist auf +/- 12,7 % begrenzt.

Nach Bestätigung der Regeldifferenz mit der <ENTER>-Taste wird der nächste Regelparameter angefordert :

**Parameter VALVE CORR.-TIME :**
Jedes Stellglied benötigt eine bestimmte Zeit, um die angesteuerte Änderung der Ventilstellung auszuführen.

```
Valve Corr.-Time  __     A
___00100 ms _________    B
```

Bei elektropneumatischen Stellgliedern ist die Ventilstellzeit (Zeitkonstante) unabhängig von der Größe der Änderung konstant -ähnlich wie die Zeitkonstante eines Kondensators-, wobei bei elektromechanischen Drehantrieben hingegen die Ventilstellzeit eine (lineare) Funktion der Stelländerung darstellt (siehe hierzu Reglerty). Gibt der Regler seine Stellgröße aus, so muß vor einem neuen Soll-Istwert-Vergleich sichergestellt sein, daß das Stellglied diese Änderung auch ausgeführt hat, da es sonst zur Schwingneigung kommen kann.
Der Eingabebereich ist begrenzt von 100ms bis 20.000 ms. Geben Sie den Wert über die numerischen Tasten [0]..[9] ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Nach Bestätigung der Ventilstellzeit ist der letzte Regel-Parameter abgeschlossen und Sie befinden sich dann wieder in der ersten Programmierbene „K-Fak./Gate-Time„.

*Hinweis:* Das EEPROM zur Speicherung der Stellausgangswerte kann mit Hilfe der Quick-Programmierung wieder zurückgesetzt werden.

### 2.1.7 Programmierebene PI-Setpoint

Die Art des Reglersollwertes wird bereits im SETUP festgelegt (Festsollwert / Analogsollwert / Festsollwert Ratio / Analogsollwert Ratio). Abhängig davon werden Sie nun aufgefordert den entsprechenden Sollwert in der vorgegebenen Dimensionen (l/min..., %) einzugeben.

*Achtung :* Ist Analogsollwert oder RATIO-Analogsollwert eingestellt, erscheint diese Parameterebene nicht, da der Analogeingang den Sollwert stellt. Der Eingang muß entsprechend in der Ebene ANALOG-IN-SKAL nur noch skaliert werden (entweder in Flow-Dimension oder in %).

Bei Ratio- und Festsollwert-Reglern erscheint im Display die Programmierebene REGLER-SOLLWERT

```
PI-Setpoint : ______     A
^=Next P=Prog E=Quit     B
```

Drücken Sie die <Prog>-Taste, um den gewünschten Sollwert eingeben zu können. Je nach Einstellung des Reglers wird einer der folgenden Parameter angefordert :

**Parameter FIX-SETPOINT**
Sie werden aufgefordert den Sollwert in der Dimension und Auflösung einzugeben, in der der Momentanwert des Frequenzmeßeingangs skaliert wurde.

```
Fix-Setpoint : _____     A
___000.00 l/min ____     B
```

Programmieren Sie den gewünschten Wert mit den numerischen Tasten [0]..[9] und bestätigen Sie ihn mit der <ENTER>-Taste. Sie befinden sich dann wieder in der ersten Programmierbene »K-Fak./Gate-Time«.

**Parameter RATIO SETPOINT** (nur bei Kanal 2)
Ist die Betriebsart im Setup auf „Regler Ratiosollwert„ eingestellt, werden Sie mit der folgenden Eingabemaske aufgefordert, das gewünschte Verhältnis von Kanal A zu Kanal B (A/B) einzugeben, das der Regler einhalten soll.

```
Ratio Setpoint (A/B)    A
_____ 1.000 R ______    B
```

Beim 2kanaligen MCM 200 werden die Meßwerte der beiden Frequenzmeßeingänge ins Verhältnis Kanal 1 zu Kanal 2 gesetzt (siehe auch Kanal 2 -Setup : Ratioberechnung). Kanal 2 kann somit als Verhältnisregler betrieben werden, indem der Sollwert als Verhältnis zum aktuellen Momentanwert von Kanal 1 eingegeben wird. Der Regler wird dann das vorgegebene Verhältnis halten. Die Eingabegenauigkeit ist auf 0.1 %-Punkte begrenzt.

Geben Sie den entsprechenden Wert über die numerischen Tasten [0]..[9] ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Sie befinden sich dann wieder in der ersten Programmierbene »K-Fak./Gate-Time«.

### 2.1.8 Programmierebene Ratio

Wurde die Berechnungsmethode zur Bestimmung des Verhältnisses von A/B im Setup von Kanal B auf »at count value« eingestellt, kann in dieser Programmierebene die Anzahl der -unskalierten- Impulse eingegeben werden, die von einem Meßkanal mindestens erreicht werden muß, um einen Verhältnisberechnung durchzuführen. Das Display zeigt :

```
Ratio Programming___    A
^Next P=Prog E=Quit_    B
```

Durch Drücken der <Prog>-Taste werden Sie nun aufgefordert, diese Counter- Vorwahl einzugeben.

```
Ratio Batch   ? ____    A
_____ 01000 Imp.____    B
```

Geben Sie den numerischen Wert mit den Tasten <0>..<9> ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste.

## 2.2 Parameterebene Limits 1-6

Die Betriebsart der Limits wird im Setup eingestellt (Zuordnung der einzelnen Limits zu Betriebs- bzw. Meßwerten wie Momentanwert, Verhältnis, etc.) . In der Parameterebene »Limits 1–6« werden die eigentlichen Grenzwerte und Schalthysteresen der entsprechenden Schaltausgänge programmiert. Nach Aufruf dieser Parameterebenen fordert das Gerät zuerst die Eingabe einer Verzögerungszeit und anschließend die Parameter in der Reihenfolge Limit 1, Limit 2... Limit 6 an.

### 2.2.1 Limit Wait Time

Oftmals besteht die Forderung, die Grenzwert-Auswertung erst nach einer bestimmten, steuerbaren Zeit auszulösen, um z.B. die Anlaufphase einer Anlage nicht zu bewerten -die Grenzwerte würden sofort schalten-. Sie haben die Möglichkeit eine Verzögerungszeit einzugeben (104 ms..5200 ms, in Schritten zu 104 ms), die Sie mit einem externen Kontakt -Steuereingang 2- starten können. Diese Eingabe ist für alle Grenzwerte gültig. Nach Ansteuerung des Kontaktes werden alle Grenzwerte solange neutralisiert, bis diese Zeit abgelaufen ist. Danach werden die Grenzwerte normal ausgewertet. Wird der externe Kontakt nicht angesteuert, ist diese Funktion außer Betrieb. Bevor Sie einen Grenzwert eingeben können, müssen Sie als erstes diese Zeit eingeben :

```
Limit Wait Time : ?_    A
_______104 ms_________  B
```

Mit der Taste <⇑> kann der Wert nun in Schritten zu 104 ms „hochgescrollt„ werden. Ist der maximale Wert erreicht (5200 ms) beginnt die Zeit wieder mit 104 ms. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste. Abhängig von den Einstellungen im Setup können folgende Eingabemasken erscheinen :

### 2.2.2 Flow Limit A/Flow Limit B/Flow Limit A+B/Flow Limit A–B

Die Momentanwertanzeige von Meßkanal A bzw. B wird mit einem Fenster überwacht. Die erste Eingabe wird erwartet :

```
FlowLim ?_Max._____L*   A
_00100.00 l/min______   B
```

Für das „**?**„-Zeichen erscheint der Meßkanal (A oder B), welcher im Setup zugeordnet wurde, das „*****„-Zeichen bezeichnet die Nummer des Grenzwertes (1..6). Geben Sie mit den numerischen Tasten [0]..[9] den gewünschten Grenzwert ein und bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. Das Display zeigt :

```
FlowLim ?_Min._____L*   A
_00010.00 l/min______   B
```

Auch hier geben Sie den Wert mit den numerischen Tasten ein und bestätigen wiederum mit der <ENTER>-Taste. Als letzte Eingabe des Grenzwertes müssen Sie nun die Hsterese des Schaltausgangs programmieren :

```
Hysteris  :________L*   A
_______0.1 %__________  B
```

*Beispiel:* Der Durchfluß Ihrer Anlage soll 100 l/min betragen. Bei Durchflußabweichungen im Bereich von ±10 % muß die Anlage abgeschaltet werden. Als FlowLim Max.-Wert geben Sie 110 l/min und als FlowLim Min.-Wert 90 l/min ein. Durch Pumpenschwankungen oszilliert der Durchfluß niederfrequent ca. 1% vom Momentanwert. Geben Sie für die Hysterese einen Wert über 1% (z.B. 1.5 %) ein, d.h. bei Aktivierung des Ausgangs muß der Grenzwert um 1.5 % Unter- bzw. Überschritten werden, um wieder deaktiviert zu werden. Somit verhindert man ein „Flattern„ des Schaltausgangs, wenn sich der Momentanwert an der Grenze bewegt. Mit dieser Einstellung wir der Durchfluß nun innerhalb der eingegebenen Grenzen überwacht. Bei Unter- bzw. Überschreitung wird der Schaltausgang aktiv und Sie können die Anlage abschalten.

### 2.2.3 Summenlimit A und B

Geben Sie hier den Zählerstand des entsprechenden Summenzählers (A oder B) an, bei dem der zugeordnete Schaltausgang aktiviert werden soll. Das Display zeigt :

```
Batch  ? :_________L*    A
_00323.45 Liter_____     B
```

Mit dieser Grenzwertfunktion können Sie mit Hilfe des externen Reset-Steuereingangs einen Abfüllvorgang steuern (Batch-Prozeß). Benötigen Sie einen Voralarm, um z.B. die Fördermenge bei den letzten 10% Ihres Abfüllvorgangs zu reduzieren, programmieren Sie einfach einen beliebigen Grenzwert in dieser Betriebsart und geben Sie den erforderlichen Wert ein. Der zugehörige Schaltausgang ist dann der Voralarm, mit dem Sie die entsprechende Aktion initieren können.

### 2.2.4 Ratio Limit A/B

Wollen Sie das Verhältnis der beiden Momentanwerte von Kanal A und B überwachen, so ist diese Limit-Betriebsart zu wählen. Zuerst müssen Sie das ideale Verhältnis wie folgt eingeben :

```
Ideal Ratio A/B:__L*     A
____1.000 / 1_______     B
```

Geben Sie den numerischen Wert (0.1 .. 99.9) mit den Tasten [0]..[9] ein und bestätigen Sie mit der [Enter]-Taste. Anschließend werden Sie aufgefordert die maximal zulässige Abweichung dieses idealen Verhältnisses einzugeben :

```
Ratio Deviation :_L*     A
_____01.0 % 1_______     B
```

Geben Sie den numerischen Wert (0.1 .. 9.9) mit den Tasten [0]..[9] ein und bestätigen Sie mit der [Enter]-Taste. Anschließend werden Sie aufgefordert die zughörige Schalthysterese einzugeben :

```
Hysteris  :_______L*     A
______1.0 % ________     B
```

*Beispiel:* Sie müssen die Komponenten A und B im Verhältnis 2.000 mischen (A=100 l/min, B=50l/min). Geben Sie als Soll Ratio A/B den Wert 2.000 ein. Das Verhältnis darf nicht um mehr als 3.5 % voneinander abweichen -> Eingabe Ratio Abweichung = 3.5 %.  Sie haben anlagenbedingte oszillierende Durchflußänderung von 0.8 %, wählen Sie eine Hysterese darüber -> 1.0 %. Sobald das Verhältnis der beiden Komponenten um mehr als diese 3.5 % abweicht, wird der zugehörige Schaltausgang für die Dauer der Abweichung aktiviert.

### 2.2.5 Analog In Limit A und B

Der Meßwert des Analogeingangs von Kanal A bzw. B wird mit einem Fenster überwacht. Die erste Eingabe wird erwartet :

```
Analog In-? Max.:_L*     A
_000014.5 bar_______     B
```

Für das „**?**„-Zeichen erscheint der Meßkanal (A oder B), welcher im Setup zugeordnet wurde, das „*****„-Zeichen bezeichnet die Nummer des Grenzwertes (1..6). Geben Sie mit den numerischen Tasten [0]..[9] den gewünschten Grenzwert ein und bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. Das Display zeigt :

```
Analog In-? Min.:_L*     A
_000012.8 bar_______     B
```

Auch hier geben Sie den Wert mit den numerischen Tasten ein und bestätigen wiederum mit der <ENTER>-Taste. Als letzte Eingabe des Grenzwertes müssen Sie nun die Hysterese des Schaltausgangs programmieren :

```
Hysteris  :_______L*    A
______0.1 %_________    B
```

*Beispiel:* Der Druck in Ihrer Meßleitung (Komponente A) soll aus Sicherheitsgründen nicht über 14.5 bar ansteigen. Weiterhin arbeitet die Anlage nicht ordnungsgemäß, wenn der Leitungsdruck unter 12.8 bar absinkt. Tritt einer dieser Fälle ein, soll der Bediener mit einem akustischen Signal darauf hingewiesen werden. Stellen Sie im Setup Limit 6 auf „Analog-In Limit A„, wählen Sie als Analog-Dimension „bar„ und stellen die Anzeigenauflösung auf 1 Nachkommastelle ein. Geben Sie als Analog  In-Max den Wert 14.5 bar und als Analog In-Min den Wert 12.8 bar ein. Durch Pumpenschwankungen oszilliert der Druck niederfrequent ca. 1% vom Nominalwert. Geben Sie für die Hysterese einen Wert über 1% (z.B. 1.5 %) ein, d.h. bei Aktivierung des Ausgangs muß der Grenzwert um 1.5 % Unter- bzw. Überschritten werden, um wieder deaktiviert zu werden. Somit verhindert man ein „Flattern„ des Schaltausgangs, wenn sich der Meßwert an der Grenze bewegt. Mit dieser Einstellung wir der Leitungsdruck nun innerhalb der eingegebenen Grenzen überwacht. Bei Unter- bzw. Überschreitung wird der Schaltausgang aktiv und Sie können mit ihm eine Hupe ansteuern.

### 2.2.6 Limit Regler Soll-Istwert

Mit diesem Grenzwert können Sie die Abweichung von Soll- und Istwert überwachen. Würde der Sollwert immer gleich bleiben, könnten Sie auch eine Flow-Limit-Überwachung durchführen. Sie müßten dann bei jeder Sollwertänderung diesen Grenzwert neu programmieren. Mit der Soll-Ist-Wert-Überwachung geben Sie unabhängig vom Sollwert eine prozentuales Abweichungsfenster der beiden Betriebswerte vor. Wird dieses Fenster verlassen, wird der entsprechende Schaltausgang aktivier. Die erste Eingabe wird erwartet :

```
PI-Deviation ? :  L*    A
_____04.5 % ________    B
```

Geben Sie den numerischen Wert mit den Tasten [0]..[9] ein und bestätigen Sie mit der [Enter]-Taste. Anschließend werden Sie aufgefordert die zughörige Schalthysterese einzugeben :

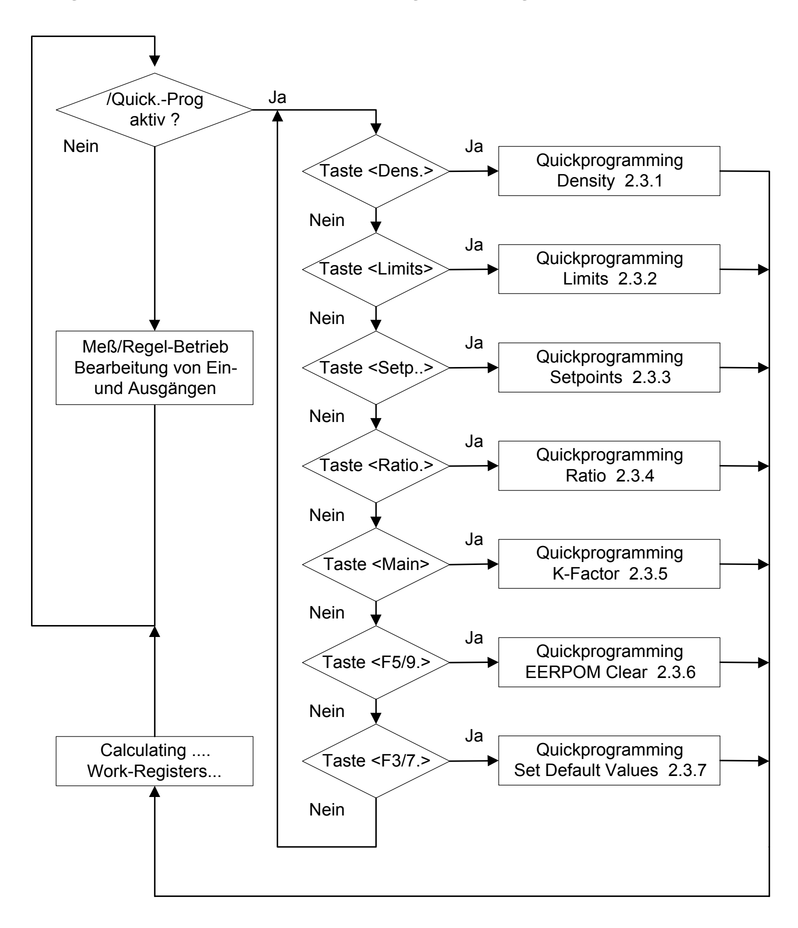
```
Hysteris  :_______L*    A
______1.0 % ________    B
```

Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der <ENTER>-Taste.

## 2.3 Quick-Programmierung

Sie haben die Möglichkeit bestimmte Parameter unter Umgehung der Gesamtprogrammierung auf direktem Weg zu programmieren. Hierzu muß der Steuereingang 3 (=Schnellprogrammierung) angesteuert und im Setup MASTER die Schnellprogrammierung für den entsprechenden Parameter freigeschaltet sein. Um eine unbefugte Schnellprogrammierung zu verhindern, könnte dieser Steuereingang mittels Schlüsselschalter gesichert werden.

**Programmier-Schema Quick-Programming**

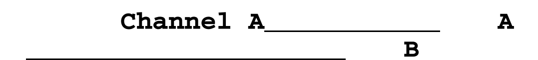



*Achtung:* Ebenso wie bei der normalen Programmierung, werden bei der Schnellprogrammierung die Grenzwert-Ausgänge neutralisiert und die Analogausgänge (sofern vorhanden) auf den Nullpunkt abgesenkt. Der Meßbetrieb wird für die Dauer der Parametrierung unterbrochen.

Es stehen fünf Parameter zur Auswahl. Um nun einen davon zu parametrieren, drücken Sie die Taste

### 2.3.1 <Dens> : Dichte (nur bei massebezogener Einheit wie z. B. kg/min)

Das Display weist den Bediener bei zweikanaliger Ausstattung durch die Meldung




darauf hin, daß zuerst der entsprechende Parameter für den Kanal A einzugeben ist.

Diese Meldung ist 1 Sekunde auf dem Display zu sehen, bis dann die Eingabemaske für die Dichte von Meßkanal A erscheint :

```
Density :____________     A
___1000 kg/m3________     B
```

Geben Sie hier den gewünschten Wert mittels der numerischen Tasten <0>..<9> ein und bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. Ist das Gerät mit einem zweiten Meßkanal ausgestattet, wiederholt sich der Vorgang für den zweiten Kanal. Das MCM 200 nimmt danach den Meßbetrieb mit dem neuen Parameter sofort wieder auf.

### 2.3.2 <Limits>: Grenzwerte

Sie werden aufgefordert, den Verzögerungszeit der Grenzwertausgänge anzugeben Das Display zeigt :

```
Limit-Wait-Time : __      A
_______1664 ms________    B
```

Geben Sie mit der ^-Taste den erforderlichen Wert ein und bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. Danach beginnt die eigentliche Limit-Programmierung beginnend mit Limit 1. Abhängig von der im Setup eingestellten Limit-Betriebsarten erscheinen dann die Eingabemasken für die Schaltausgänge. Geben Sie die Parameter (Grenzwert, eventuell Hysterese) für L1 bis L6 ein und bestätigen Sie wiederum mit der <ENTER>-Taste. Danach wird der Meßbetrieb wieder aufgenommen.

### 2.3.3 <Setp.>: Sollwert PI-Regler

Das Display weist den Bediener bei zweikanaliger Ausstattung und entsprechender Setup-Einstellung durch die Meldung

```
Channel A____________     A
_________________________ B
```

darauf hin, daß zuerst der entsprechende Parameter für den Kanal A einzugeben ist. Diese Meldung ist 1 Sekunde auf dem Display zu sehen, bis dann die Eingabemaske -abhängig von der Regler-Betriebsart- für den Sollwert des PI-Reglers für Kanal A erscheint.

Geben Sie hier den gewünschten Wert mittels der numerischen Tasten <0>..<9> ein und bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. Ist das Gerät mit einem zweiten Meßkanal mit Betriebsart „Regler„ ausgestattet, wiederholt sich der Vorgang für den zweiten Kanal. Das MCM 200 nimmt danach den Meßbetrieb mit dem neuen Parameter sofort wieder auf.

### 2.3.4 <Ratio>: Impulsvorwahl zur Verhältnisberechnung

Ist der Kanal B vorhanden und ist im Setup für diesen Kanal die Methode der Verhältnisberechnung auf „Summenvorwahl„ eingestellt, werden Sie aufgefordert, die Anzahl der Impulse einzugeben, nach der eine Verhältnisberechnung erfolgen soll (repetierend) - siehe 2.1.8-.

```
Ratio Batch  ? _____      A
_____ 01000 Imp._____     B
```

Geben Sie hier den gewünschten Wert mittels der numerischen Tasten <0>..<9> ein und bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. Das MCM 200 nimmt danach den Meßbetrieb mit dem neuen Parameter sofort wieder auf.

### 2.3.5 <Main>: K-Faktor Meßzelle

Das Display weist den Bediener bei zweikanaliger Ausstattung durch die Meldung

```
Channel A____________    A
_____________________    B
```

darauf hin, daß zuerst der entsprechende Parameter für den Kanal A einzugeben ist. Diese Meldung ist 1 Sekunde auf dem Display zu sehen, bis dann die Eingabemaske für den K-Faktor von Meßkanal A erscheint :

```
K-Factor :___________    A
___1000.00 Imp./l___     B
```

Geben Sie hier den gewünschten Wert mittels der numerischen Tasten <0>..<9> ein und bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. Ist das Gerät mit einem zweiten Meßkanal ausgestattet, wiederholt sich der Vorgang für den zweiten Kanal. Das MCM 200 nimmt danach den Meßbetrieb mit dem neuen Parameter sofort wieder auf.

### 2.3.6 <F5/9> : Regler EEPROM-Speicher löschen

Liegt die Soll-Ist-Abweichung innerhalb der zulässigen Toleranz, speichert das MCM 200 den aktuellen Wert des Stellausgangs in einem EEPROM ab. Wird der zugehörige Sollwert erneut vorgegeben, sucht das MCM 200 zuerst im Speicher nach einem gültigen Stellausgangs-Wert, der dann sofort ausgegeben wird. Ist kein gespeicherter Wert vorhanden, beginnt der PI-Regler den Sollwert mit den PI-Faktoren auszuregeln. Das MCM 200 adaptiert sich an die vorhandene Regelstrecke und etwaige Veränderungen derselben werden registriert und gespeichert. Wird die Regelstrecke nun verändert (neuer Arbeitsbereich, neue Regelaufgabe, neues Stellventil), werden bei gleichen Sollwerten die zuletzt gespeicherten Stellausgangswerte ausgegeben, bevor der Regler einsetzt. Dies kann unter Umständen zu unerwünschten Effekten führen.

Um dies zu unterbinden, müssen Sie den Stellausgangs-Speicher für den erforderlichen Regel-Kanal zurücksetzen, was dazu führt, daß alle Sollwerte neu gelernt werden (der Regler beginnt vom aktuellen Stellausgang an zu regeln).

Um diese Aktion zu starten aktivieren Sie den Steuereingang „/Prog.-Lock„ und drücken Sie die Taste <9/F5>. Das MCM 200 verläßt den Meß-Mode und das Display meldet :

```
* EEPROM  -CLEAR-____    A
__Channel : A _______    B
```

Jetzt können Sie mit der <^>-Taste zwischen Kanal A oder Kanal B wählen. Nachdem die Anzeige den gewünschten Kanal anzeigt, können Sie die Lösch-Aktion starten, indem Sie die Taste <Prog> betätigen. Wollen Sie den Vorgang abbrechen, drücken Sie die <Enter>-Taste und das Gerät geht wieder in den Meß-Mode zurück. Nach der <Prog>-Taste zeigt das Display :

```
__ready to clear ?__     A
__Prog=Yes Enter=No_     B
```

Hier haben Sie die Möglichkeit nochmals die Aktion abzubrechen. Mit der Taste <ENTER> gelangen Sie wieder in die oben gezeigte Anzeigenmaske von der aus mit der <Enter>-Taste der Meßbetrieb ohne Löschung des Speichers wieder aufgenommen wird.
Um den Speicher des entsprechenden Kanals zu löschen drücken Sie jetzt die <Prog>-Taste. Der Löschvorgang beginnt, und das Display informiert Sie hierüber :

```
__Clear EEPROM : ____    A
___....          ____    B
```

Danach ist der Stellausgangs-Speicher zurückgesetzt. Daraufhin werden Sie erneut aufgefordert den Meßkanal anzugeben, dessen EEPROM-Bereich Sie löschen wollen :

```
* EEPROM  -CLEAR-___    A
__Channel : A ______    B
```

Wiederholen Sie -falls erforderlich- den Vorgang für den anderen Kanal, oder verlassen Sie dieses Programm mit der <Enter>-Taste, um wieder in den Meßbetrieb zu wechseln.

### 2.3.7 <F3/7> : Set Default Values

Mit dieser Funktion können Sie das MCM 200 wieder in seinen Auslieferungszustand zurücksetzen. Alle Parameter werden auf ihre Default-Werte gesetzt. Um diese Aktion zu starten aktivieren Sie den Steuereingang „Prog.-Lock„ und drücken Sie die Taste <F3/7>. Daraufhin meldet das Display :

```
*SET DEFAULT VALUES*    A
__Prog=Yes  Enter=No    B
```

Sie können die Aktion mit der <ENTER>-Taste wieder abbrechen. Das MCM 200 geht dann wieder in den Meßbetrieb. Drücken Sie die <Prog>-Taste um die Parameter zurückzusetzen. Es wird eine letzte Sicherheitsabfrage vorgenommen :

```
ready to clear ? ____   A
__Prog=Yes  Enter=No    B
```

Mit <Enter> haben Sie letztmals die Möglichkeit diese Aktion abzubrechen.

Drücken Sie die <Prog>-Taste werden alle Betriebs- und Setupparameter sowie die EEPROMS zur Stellausgangsspeicherung der PI-Regler zurückgesetzt.

Das Display informiert Sie über den Zustand dieser Aktion :

```
Setting RAM-Defaults_   A     __Clear EEPROM : ___    A
__....       _______    B     ___....          ___    B
```

Danach sind alle Werte zurückgesetzt und Sie können das MCM 200 neu parametrieren (vorher Setup-Einstellungen vornehmen !).

# 3.0 MCM200 – Interface

Es besteht die Möglichkeit das Gerät MCM 200 mit einer Seriell/Parallel-Schnittstelle auszurüsten. Die Interface-Karte des MCM200 stellt die Schnittstelle zwischen MCM und Außenwelt dar. Die serielle Kommunikations-Schnittstelle kann als RS232 oder RS422 bzw. RS485 betrieben werden und ermöglicht einen bidirektionalen Datenaustausch mit übergeordneten Systemen (PC's, SPS ...). Die parallele Druckerschnittstelle, welche als Centronics-Interface ausgelegt ist, ermöglicht durch einen angeschlossenen Zeilendrucker die Protokollierung von Meßdaten und Betriebsparametern.

### Serielle Kommunikation

Mit der Kommunikations-Schnittstelle können Betriebsparameter und Betriebswerte (Meßwerte, Status u.s.w.) des MCM 200 programmiert und/oder gelesen werden. Das Übertragungsprotokoll ist angelehnt an das OPTOMUX-Protokoll der Firma OPTO22 und basiert auf einer ASCII-Zeichen orientierten Übertragung. Das MCM 200 arbeitet als „SLAVE" und sendet nur auf Anforderung Daten. Durch die Vergabe von Gerätenummern ist es möglich bis zu 15 Geräte in einer Bus-Struktur zu betreiben.

### Druckerschnittstelle

Das MCM200 kann mittels dieser parallelen Schnittstelle und einem angeschlossenen Centronics-Drucker Meßwert- und Parameterprotokolle ausdrucken. Die Parameterliste wird immer komplett ausgedruckt, während das Meßwertprotokoll über die Bedienung des MCM200 verändert werden kann. Auf den Listen werden immer Datum und Uhrzeit mit ausgedruckt. Der Ausdruck wird mittels Taste am Bedienfeld des MCM 200 oder über einen Steuereingang ausgelöst.

### Das serielle Übertragungsprotokoll

Die externe Anforderung an das MCM 200 muß eine bestimmte Syntax erfüllen, um vom MCM akzeptiert zu werden. Diese ist –wie oben angesprochen- an das OPTOMUX-Protokoll angelehnt. Eine genaue syntaktische Beschreibung folgt. Es werden nur ASCII-Zeichen gesendet und empfangen.

### Leseanforderung

Der Anforderungsstring setzt sich wie folgt zusammen :

<Startzeichen> <Kanalnummer> <Befehl> <Bereich> <Adresse> <Checksum> <CR>

**Startzeichen:** immer das ASCII-Zeichen '>'

**Kanalnummer:** 2stellige hexadezimale Zahl. Sie gibt an mit welchem Meßkanal kommuniziert werden soll. Die HEX-Zahl wird in ASCII-Zeichen abgebildet (Kanal 5 → »05«)

**Befehl:** Mit dem Zeichen »K« wird eine Leseanforderung bestimmt, mit dem Zeichen »J« eine Schreibanforderung.

**Bereich:** Es wird zwischen Parameter- und Meßwertbereich unterschieden. Der Parameterbereich wird mit dem ASCII-Zeichen »P«, der Meßwertbereich mit dem Zeichen »M« angewählt.

**Adresse:** 2stellige hexadezimale Zahl. Diese Zahl gibt die Parameter- bzw. Meßwertnummer an, die angesprochen werden soll. Die HEX-Zahl wird in ASCII-Zeichen abgebildet.

**Checksum:** 2stellige hexadezimale Zahl →Prüfsumme der vorangegangenen Zeichen, ausgenommen das Startzeichen. Es wird die Summe der Zeichen durch Addition der Hex-Werte vorgenommen. Das LSB des Resultats (auch wieder 2 ASCII-Zeichen zur Darstellung einer HEX-Zahl) ist dann die CHECKSUM.

**CR:** Jeder Anforderungsstring muß mit dem Carriage Return-Zeichen abgeschlossen (Hex-Wert 0D) sein. Erst wenn das MCM 200 ein solches Zeichen erkennt, wird eine Protokoll-Prüfung durchgeführt.

**Anmerkung:** **Darstellung der HEX-Zahlen muß in Großbuchstaben erfolgen, also A,B,C,D,E und F !!**

*Beispiel:* Lesen des Parameters 1 von Kanal 1

| Zeichen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HEX-Wert | 3E | 30 | 31 | 4B | 50 | 30 | 31 | 35 | 44 | 0D |
| **ASCII-Zeichen** | **>** | **0** | **1** | **K** | **P** | **0** | **1** | ***5*** | ***D*** | **<CR>** |

Berechnung CHECKSUM = Addition der HEX-Werte von Zeichen 2 - 7

30h + 31h + 4Bh + 50h + 30h + 31h = **15D**

*Beispiel:* Lesen des Meßwertes B1 (skalierter Momentanwert) von Kanal 2

| Zeichen-Nummer | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HEX-Wert | 3E | 30 | 32 | 4B | 4D | 42 | 31 | 36 | 44 | 0D |
| **ASCII-Zeichen** | **>** | **0** | **2** | **K** | **M** | **B** | **1** | ***6*** | ***D*** | **<CR>** |

Berechnung CHECKSUM = Addition der HEX-Werte von Zeichen 2 - 7
30h + 32h + 4Bh + 4Dh + 42h + 31h = **16D**

### Antwort auf eine Leseanforderung

Nach einer Leseanforderung wird das MCM 200 den gewünschten Meßwert oder Parameterwert zurücksenden. Die Antwort hat folgendes Format :

<Startzeichen> <Datentyp> <Data> <Checksum> <CR>

**Startzeichen:** immer das Zeichen ‘A’ (im Fehlerfall wird ‘N’ gefolgt von einer Fehlernummer gesendet)

**Datentyp:** es werden 4 Datentypen unterschieden :
‘l’ = LONG : 4 Datenbytes (8 Character) MSB...LSB
‘i’ = INTEGER: 2 Datenbytes (4 Character) MSB, LSB
‘b’ = BYTE : 1 Datenbyte (2 Character)
‘f’ = FLOAT 4 Datenbytes (8 Character) MSB...LSB, Format DIN-IEC 47B(C0)2

Jedem Parameter bzw. Meßwert ist der Datentyp fest vorgegeben (siehe Tabelle). In der Antwort ist immer das Datenformat angegeben.

**Data** es folgen abhängig vom Datentyp die Datenbytes mit den Ergebnissen der Anforderung im **Format MSB…LSB**.

**Checksum:** 2stellige hexadezimale Zahl → Prüfsumme der vorangegangenen Zeichen, ausgenommen das Startzeichen. Es wird die Summe der Zeichen durch Addition der Hex-Werte vorgenommen. Das LSB des Resultats (auch wieder 2 ASCII-Zeichen zur Darstellung einer HEX-Zahl) ist dann die CHECKSUM.

**CR:** Jede Antwort wird mit einem Carriage Return-Zeichen abgeschlossen (Hex-Wert 0D).

*Beispiel:* Antwort auf die Anforderung >02KMB1<CHECKSUM><CR>

| Zeichen-Nummer | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HEX-Wert | 41 | 66 | 34 | 32 | 35 | 42 | 43 | 35 | 34 | 37 | 31 | 32 | 0D |
| **ASCII-Zeichen** | **A** | **f** | **4** | **2** | **5** | **B** | **C** | **5** | **4** | **7** | ***2*** | ***6*** | **<CR>** |

Das MCM antwortet mit dem Zeichen 'A', d.h. es wurde kein Fehler entdeckt. Als nächstes sollte man die Checksumme der empfangenen Zeichen (Zeichenposition 2 bis Zeichenposition <CR>-3 ) berechnen, in ASCII-Format wandeln und mit der empfangenen Checksumme vergleichen. Bei Ungleichheit liegt ein Übertragungsfehler vor! Nach dem Startzeichen folgt das Datenformatzeichen 'f' (=float). Anschließend kommen die Datenbytes in der Reihenfolge MSB...LSB. Das Anwendungsprogramm muß nun die Datenbytes herausfiltern, eine ASCII-HEX-Umwandlung durchführen und das Ergebnis entsprechend dem Datenformat umwandeln.

In unserem Beispiel wurde der Meßwert 425BC547 h ➔ 54,94 d empfangen.

>A**f425BC547**<CHKSUM><CR>
diese Zeichen werden zur Berechnung der Checksumme benötigt

### Schreibanforderung

Der Anforderungsstring setzt sich folgendermaßen zusammen :

<Startzeichen><Kanalnummer><Befehl><Bereich><Adresse><Format><Data><Checksum><CR>

**Startzeichen :** immer das ASCII-Zeichen '>'

**Kanalnummer:** 2-stellige hexadezimale Zahl. Sie gibt an mit welchem Meßkanal kommuniziert werden soll. Die HEX-Zahl wird in ASCII-Zeichen abgebildet (Kanal 5 ➔ '05')

**Befehl:** Mit dem Zeichen 'J' wird eine Schreib-Anforderung initiiert.

**Bereich:** Es wird zwischen Parameter- und Meßwertbereich unterschieden. Der Parameterbereich wird mit dem ASCII-Zeichen 'P' angewählt. Beim Schreiben ist nur der Bereich 'P' gültig.

**Adresse:** 2-stellige hexadezimale Zahl. Diese Zahl gibt die Parameternummer an, die angesprochen werden soll. Die HEX-Zahl wird in ASCII-Zeichen abgebildet.

**Format:** Geben Sie hier das Datenformat des Parameters an. Es werden 4 Datentypen unterschieden:
'l' = LONG: 4 Datenbytes (8 Character) MSB...LSB
'i' = INTEGER: 2 Datenbytes (4 Character) MSB, LSB
'b' = BYTE: 1 Datenbyte (2 Character)
'f' = FLOAT: 4 Datenbytes (8 Character) MSB...LSB, Format DIN-IEC 47B(C0)2
Jedem Parameter ist der Datentyp fest vorgegeben (siehe Tabelle).

**Data:** es folgen abhängig vom Datentyp die Datenbytes des Wertes (im ASCII-HEX-Format) in der Reihenfolge **MSB…LSB**.

**Checksum:** 2-stellige hexadezimale Zahl ➔Prüfsumme der vorangegangenen Zeichen, ausgenommen das Startzeichen. Es wird die Summe der Zeichen durch Addition der Hex-Werte vorgenommen. Das LSB des Resultats (auch wieder 2 ASCII-Zeichen zur Darstellung einer HEX-Zahl) ist dann die CHECKSUM.

**CR:** Jeder Anforderungsstring muß mit dem Carriage Return-Zeichen abgeschlossen (Hex-Wert 0D) sein. Erst wenn das MCM 200 ein solches Zeichen erkennt, wird eine Protokoll-Prüfung durchgeführt.

**Anmerkung:** **Darstellung der HEX-Zahlen muß in Großbuchstaben erfolgen, also A,B,C,D,E und F !!**

*Beispiel:* Beschreiben des Sollwertes von Kanal 1 (Datentyp = float)

| Zeichen-Nummer | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HEX-Wert | 3E | 30 | 31 | 4A | 50 | 42 | 44 | 66 | 34 | 37 | 33 | 33 | 46 | 32 | 31 | 35 | 39 | 36 | 0D |
| **ASCII-Zeichen** | **>** | **0** | **1** | **J** | **P** | **B** | **D** | **f** | **4** | **7** | **3** | **3** | **F** | **2** | **1** | **5** | ***9*** | ***6*** | **<CR>** |

Berechnung CHECKSUM = Addition der HEX-Werte von Zeichen 2 - 16
30h + 31h + 4Ah + 50h + 42h + 44h + 66h + 34h + 37h + 33h + 33h + 46h + 32h + 31h + 35h = 3**96**

### Antwort auf eine Schreibanforderung

Nach jeder erfolgreichen Schreibanforderung sendet das MCM 200 eine Meldung zurück. Die Antwort hat folgendes Format :

| Zeichen-Nummer | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| HEX-Wert | 41 | 77 | 0D |
| **ASCII-Zeichen** | **A** | **w** | **<CR>** |

### Fehlerbehandlung für Schreib-/Leseanforderungen

Konnte das MCM die Lese- oder Schreibanforderung nicht ausführen, oder wurden syntaktische Fehler ermittelt, so wird eine Fehlermeldung zurückgesandt (vorausgesetzt, das angesprochene Modul befindet sich im Datennetzwerk). Die Fehlermeldung stellt sich wie folgt dar :

| Zeichen-Nummer | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| HEX-Wert | 4E | 77 | 42 | 0D |
| **ASCII-Zeichen** | **N** | **x** | ***x*** | **<CR>** |

Die Fehlernummern und deren Bedeutung entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle. Sollte nach einer Anforderung eine Antwort mit dem ‘N’-Zeichen beginnen, so kann durch die Fehlernummer das Problem eingegrenzt werden.

### Fehlerdarstellung Übertragungsfehler

Bestimmte Fehler darf das MCM 200 nicht zum Senden einer Fehlermeldung veranlassen, bzw. kann das MCM 200 nicht senden. Dies ist der Fall bei sogenannten Übertragungsfehlern -falsche Baudrate, Überlauffehler im Empfangsspeicher u.s.w.-, oder wenn nicht eindeutig bestimmt werden kann, ob das Gerät sendeberechtigt ist -z.B. kann die Modulnummer nicht identifiziert werden o.ä.-. Um solche Fehler aufzuzeigen generiert das MCM 200 Statusmeldungen, die mit der **<PROG/INFO>-Taste** auf dem Display sichtbar gemacht werden können. Die Funktion der Taste ist alternierend, d.h. bei jeden Drücken wird zwischen den zwei Statusmeldungen Limit/Input und Kommunikationsfehler gewechselt.

In der ersten Anzeigenmaske sehen Sie die Zustände der Grenzwerte und der drei zusätzlichen externen Steuerkontakte sowie Fehlermeldungen der seriellen Kommunikation (RS232/RS485) :

```
Input L 1 2 3 4 5 6    A
_ooo_____0_0_0_0_0_0_  B
```

Die Limits können die Zustände ⇑ (Überschreitung), ⇓ (Unterschreitung) und **0** (inaktiv) entsprechend der Betriebswerte annehmen. Die Steuereingänge zeigen, wenn sie nicht angesteuert werden den Wert „**0**„, bei Ansteuerung wird die Nummer des entsprechenden Steuereingangs angezeigt (z. B. 1).

Durch nochmaliges Drücken der <Prog/Info>-Taste wechselt die Anzeige zur Darstellung der Kommunikationsfehler bei der seriellen Übertragung. Folgende Fehler werden erkannt und auch angezeigt :

| Meldung | Bedeutung |
|---|---|
| No Hex in Modul | die Modulnummer enthält keine gültigen Hex-Zeichen |
| Modul negativ | das angesprochene Modul ist im vorherigen Gerät |
| Next Module | das angesprochene Modul ist im nächsten Gerät |
| - OEER - | Überlauffehler Asynchronschnittstelle (Baudrate) |
| - FEER - | Framing Error - Datenformate, Start- und Stop-Bit |
| - OVFL - | Überlauf des internen Empfangsspeichers |

Die Anzeige alterniert bei jedem Drücken der <Prog/Info>-Taste zwischen Statusanzeige Limits/Steuereingänge und Kommunikationsfehler seriell.

**ASCII-Umrechnungstabelle**

| ASCII-Zeichen | HEX-Wert / Dezimal | ASCII-Zeichen | HEX-Wert / Dezimal | ASCII-Zeichen | HEX-Wert / Dezimal |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 30 / 48 | A | 41 / 65 | b | 62 / 98 |
| 1 | 31 / 49 | B | 42 / 66 | f | 66 / 102 |
| 2 | 32 / 50 | C | 43 / 67 | i | 69 / 105 |
| 3 | 33 / 51 | D | 44 / 68 | l | 6C / 108 |
| 4 | 34 / 52 | E | 45 / 69 | > | 3E / 62 |
| 5 | 35 / 53 | F | 46 / 70 | w | 77 / 119 |
| 6 | 36 / 54 | J | 4A / 74 | N | 4E / 78 |
| 7 | 37 / 55 | K | 4B / 75 | | |
| 8 | 38 / 56 | P | 50 / 80 | <LF> | 0A / 10 |
| 9 | 39 / 57 | M | 4D / 77 | <CR> | 0D / 13 |

### Fehler-Tabelle

Beginnt die Antwortet des MCM 200 auf ein Anforderung (schreiben oder lesen) mit einem ‘N’-Zeichen, folgt darauf eine 2-stellige Nummer, die Auskunft über die Herkunft des Fehlers gibt. Nachfolgend eine Tabelle der Fehlermeldungen :

| Protokoll-Fehler | N10 | Startzeichen ‘>’ fehlt |
|---|---|---|
| | N11 | unzulässiger Befehl: nur ‘J’ oder ‘K’ zugelassen |
| | N12 | unzulässiger Bereich: nur ‘M’ oder ‘P’ zugelassen |
| | N13 | unzulässige Anforderung : schreiben auf Meßwert nicht erlaubt |
| | N14 | Datentypfehler bei Schreibanforderung (‘f’,’i’,’b’,’l’) nach Parameternummer |
| | N15 | Byte-Anzahl des Anforderungsstrings falsch (beim lesen) |
| | N16 | Byte-Anzahl des Anforderungsstrings falsch (schreiben float/long) |
| | N17 | Byte-Anzahl des Anforderungsstrings falsch (schreiben integer) |
| | N18 | Byte-Anzahl des Anforderungsstrings falsch (schreiben byte) |

| Daten-Fehler | N21 | HEX-Fehler in Parameternummer (nur Großbuchstaben !!) |
|---|---|---|
| | N22 | HEX-Fehler bei den Parameter-Daten |
| | N23 | HEX-Fehler in empfangener Checksum |
| | N24 | CHECKSUM-Fehler : errechnete und empfangene Checksum sind verschieden |

| interne Fehler | N90 | manipulierter RECEIVE-Buffer / Illegal !! |
|---|---|---|
| | N91 | falsches Datenformat von MCM |
| | N92 | MCM meldet Nxx-Fehlercode (interne Kommunikation) |
| | N93 | undefinierter Fehler : MCM meldet weder ‘A’ noch ‘N’ |
| | N94 | Adressat (MCM intern) konnte nicht antworten (➔ Time Out Kommuni) |

## Parameter- Meßwertliste

<table>
<tr><th>Para-Nr. HEX</th><th>Daten-typ</th><th>read / write</th><th>Bezeichnung</th></tr>
<tr><td>00</td><td>byte</td><td>r</td><td>Ratio-Berechnungsmode / Quick-Programmierung<br>Bit 7 6 5 4 3 2 1 0<br>| | | | | | | |<br>| | | | | | 0 0--Ratio von Momentanwert<br>| | | | | | 0 1--Ratio von Impulsvorw.<br>| | | | | | 1 0--Ratio mit ext. Kontakt<br>| | | | | ^ -------1 = Quick-Prog.Dichte<br>| | | | ^-----------1 = Quick-Prog.Limits<br>| | | ^--------------1 = Quick-Prog.Setpoint<br>| | ^-----------------1 = Quick-Prog.Ideal Ratio<br>| ^--------------------1 = Quick-Prog.Main<br>^-----------------------1 = Quick-Prog.allgem.</td></tr>
<tr><td>01</td><td>byte</td><td>r</td><td>Testregister zum Erkennen einer defekten Batterie</td></tr>
<tr><td>02</td><td>byte</td><td>r</td><td>Geräteoptionen :<br>Bit 7 6 5 4 3 2 1 0<br>| | | | | | | |<br>| | | | | | | ^--1 = Schnittstelle RS/Cen.<br>| | | | | | ^-----1 = Analog IN Kanal A<br>| | | | | ^ -------1 = Linearisierung Kanal A<br>| | | | ^-----------1 = Regler Kanal A<br>| | | ^--------------1 = Meßkanal B<br>| | ^-----------------1 = Analog IN Kanal B<br>| ^--------------------1 = Linearisierung Kanal B<br>^-----------------------1 = Regler Kanal B</td></tr>
<tr><td>03</td><td>byte</td><td>r</td><td>Unit-Offset - sind mehrere Geräte in einem Netzwerk zusammengeschaltet, muß für jedes MCM mit ein Unit-Offset programmiert werden (siehe Programmierbeschreibung)</td></tr>
<tr><td>04</td><td>byte</td><td>r</td><td>Baudrate der seriellen Schnittstelle</td></tr>
<tr><td>06</td><td>byte</td><td>r</td><td>Limit 1 -Betriebsmode :<br>Bit 0-3 geben den Betriebsmode des Limits an<br>0 = FlowLimit A / 1 = FlowLimit B / 2 = FlowLimit A+B / 3 = SumLimit A<br>4 = SumLimit B / 5 = SumLimit A+B / 6 = RatioLimit A/B<br>7 = AnalogInLimit A / 8 = AnalogInLimit B / 9 = ReglerA-Soll/Ist Limit<br>10 = ReglerB-Soll/Ist Limit<br>Bit 6 und7 geben den Limit-Status des entprechenden Ausgangs an:<br>Bit 6 = 1 : MIN-Limit 1 aktiv    Bit 6 = 0 : MIN-Limit 1 inaktiv<br>Bit 7 = 1 : MAX-Limit 1 aktiv    Bit 7 = 0 : MAX-Limit 1 inaktiv</td></tr>
<tr><td>07</td><td>byte</td><td>r</td><td>Limit 2 -Betriebsmode (siehe Parameter 06)</td></tr>
<tr><td>08</td><td>byte</td><td>r</td><td>Limit 3 -Betriebsmode (siehe Parameter 06)</td></tr>
<tr><td>09</td><td>byte</td><td>r</td><td>Limit 4 -Betriebsmode (siehe Parameter 06)</td></tr>
<tr><td>0A</td><td>byte</td><td>r</td><td>Limit 5 -Betriebsmode (siehe Parameter 06)</td></tr>
<tr><td>0B</td><td>byte</td><td>r</td><td>Limit 6 -Betriebsmode (siehe Parameter 06)</td></tr>
<tr><td>0C</td><td>byte</td><td>r</td><td>Anzeigendimension Analogeingang : (Bit 0..3)<br>0 = l/min    1 = kg/min    2 = ccm/min    3 = g/min    4 = l/h<br>5 = kg/h    6 = ccm/s    7 = g/s    8 = Gal/min    9 = lb/min<br>A = m^3/h    B = U/min    C = °C    D = bar    E = kg/m^3<br>F = A/B</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>OE</td><td>byte</td><td>r</td><td>Analog Ein- und Ausgang Nullpunkt / Reaktionszeit<br>Bit 0 = Nullpunkt Ausgang : 0 = 0 mA , 1 = 4 mA<br>Bit 1 = Reaktionszeit Ausgang: 0 = fast , 1 = slow<br>Bit 2 = Nullpunkt Eingang : 0 = 0 mA , 1 = 4 mA<br>Bit 3 = Reaktionszeit Eingang : 0 = fast , 1 = slow<br>Bit 4,5 = Mode Analog Eingang : 00 = Meßeingang mit eigener Dimension<br>01 = Sollwerteingang Regler (Flow-Dimension)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>byte</td><td>r</td><td>Dezimalpunkte (AnalogIn , Total , Flow)<br>Für jeden dieser 3 Skalierungsfaktoren kann ein Dezimalpunktposition zwischen 0 und 3 gewählt werden (1/1, 1/10, 1/100, 1/1000). Hierfür werden je 2 Bit dieses Registers verwendet (binäre Darstellung):<br>Bit 0 und 1 : Flow-Dezimalpunkt<br>Bit 2 und 3: Total/Summen-Dezimalpunkt<br>Bit 4 und 5: Analogeingang Dezimalpunkt</td></tr>
<tr><td>12</td><td>byte</td><td>r</td><td>Flow- und Total/Summen-Dimension<br>Bit 0 - 3 weisen die Flow-Dimension aus :<br>0 = l/min 1 = kg/min 2 = ccm/min 3 = g/min 4 = l/h<br>5 = kg/h 6 = ccm/s 7 = g/s 8 = Gal/min 9 = lb/min<br>A = m^3/h B = U/min C = °C D = bar E = kg/m^3<br>F = A/B<br>Bit 4 - 7 weisen die Total/Summen-Dimension aus :<br>0 = kg 1 = Gramm 2 = Liter 3 = ccm 4 = Impulse<br>5 = Galonen 6 = lb 7 = m^3 8 = U</td></tr>
<tr><td>14</td><td>byte</td><td>r</td><td>Multifunktions- Steuerregister
<pre>
Bit 7  6  5  4  3  2  1  0
    |  |  |  |  |  |  |  |
    |  |  |  |  |  0  0  0--Meßmodul Mode
    |  |  |  |  |  0  0  1--Regler mit Festsollwert
    |  |  |  |  |  0  1  0--Regler mit ext. Festsollw.
    |  |  |  |  |  0  1  1--Regler Ratio-Festsollwert
    |  |  |  |  |  1  0  0--Regler ext.Ratio-Festsollw.
    |  |  |  |  |  1  0  1--Regler mit Analog Sollwert
    |  |  |  |  |  0  1  1--Regler mit Anal.Ratio-Sollw.
    |  |  |  |  ^-----------1 = Reglerausgang halten
    |  |  |  ^--------------1 = Key-Reset aktiv
    |  |  ^-----------------1 = Reglertyp 1 / 0 = Typ 0
    |  ^--------------------1 = Linearisierung aktiv
    ^-----------------------1 = Flow-Limit verzögert
</pre></td></tr>
<tr><td>16</td><td>byte</td><td>r/w</td><td>Drucker -> Unit-Nummer :<br>Diese Nummer erscheint auf dem Print-Out (Meßwerte/Parameter)</td></tr>
<tr><td>18</td><td>byte</td><td>r/w</td><td>Hysterese Limit 1 in 1/10 % (ohne Dezimalpunkt)<br>Hier wird die Schalthysterese den entsprechenden Ausgangs eingestellt</td></tr>
<tr><td>19</td><td>byte</td><td>r/w</td><td>Hysterese Limit 2 in 1/10 % (ohne Dezimalpunkt)</td></tr>
<tr><td>1A</td><td>byte</td><td>r/w</td><td>Hysterese Limit 3 in 1/10 % (ohne Dezimalpunkt)</td></tr>
<tr><td>1B</td><td>byte</td><td>r/w</td><td>Hysterese Limit 4 in 1/10 % (ohne Dezimalpunkt)</td></tr>
<tr><td>1C</td><td>byte</td><td>r/w</td><td>Hysterese Limit 5 in 1/10 % (ohne Dezimalpunkt)</td></tr>
<tr><td>1D</td><td>byte</td><td>r/w</td><td>Hysterese Limit 6 in 1/10 % (ohne Dezimalpunkt)</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1E | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 1** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) :<br>00 : Momentanwert Channel A und Channel B in Flowdimension<br>01 : Momentanwert A+B in Flowdimension<br>02 : Momentanwert A-B in Flowdimension<br>03 : Momentanwert A/B als Verhältniswert (x.xxx dimensionslos)<br>04 : Summe Channel A und Channel B in Totaldimension<br>05 : Summe A+B in Totaldimension<br>06 : Summe A-B in Totaldimension<br>07 : Summe A/B als Verhältniswert (x.xxx dimensionslos)<br>08 : Totalwert Channel A und Channel B in Totaldimension<br>09 : skal. Analog Eingänge Channel A und Channel B in Analog-IN Dimension<br>0A : Ratio (nach Ratio-Calculation-Methode 1.1.14)<br>0B : dies ist die letzte Zeile |
| 1F | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 2** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 20 | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 3** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 21 | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 4 beim** spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 22 | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 5** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 23 | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 6** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 24 | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 7** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 25 | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 8** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 26 | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 9** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 27 | byte | r/w | **Meßwertausdruck Zeile 10** beim spezifischen Meßwerteausdruck (muß am Gerät programmiert werden) : (siehe Para. 1E) |
| 28 | byte | r/w | Die nächsten 20 Bytes enthalten je ein Character. Diese Zeichenkette wird auf dem Drucker-Protokoll ausgedruck. Sie müssen einzeln programmiert werden.<br>**Drucktext Character 1** |
| 29 | byte | r/w | **Drucktext Character 2** |
| 2A | byte | r/w | **Drucktext Character 3** |
| 2B | byte | r/w | **Drucktext Character 4** |
| ... | byte | r/w | **Drucktext Character ...** |
| 3A | byte | r/w | **Drucktext Character 19** |
| 3B | byte | r/w | **Drucktext Character 20** |
| 3F | byte | r/w | Linearitätsfehler : Bit 0 - 6 enthalten den Fehler in 1/10 % (+-12.5%) , Bit 7 steht für das Vorzeichen des Fehlers ( 0 = positiv / 1 = negativ )<br>**Linearitätsfehler Stützpunkt 1** |
| 40 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 2** |
| 41 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 3** |
| 42 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 4** |
| 43 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 5** |
| 44 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 6** |
| 45 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 7** |

| 46 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 8** |
|---|---|---|---|
| 47 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 9** |
| 48 | byte | r/w | **Linearitätsfehler Stützpunkt 10** |
| 53 | byte | r/w | **Torzeit** zur Frequenzmessung (Wert * 13 ms) |
| 55 | byte | r/w | **Proportionalfaktor des PI-Reglers** |
| 57 | byte | r/w | **Integralfaktor des PI-Reglers** |
| 59 | byte | r/w | **Regeldifferenz des PI-Reglers**<br>Bit 0 - 6 enthalten die prozentuale Regeldifferenz in 1/10 % (+-12.5%) , Bit 7 steht für das Vorzeichen des Fehlers ( 0 = positiv / 1 = negativ ) |
| 66 | integer | r/w | **Druckzähler für den Parallelprinter** (0-65535) |
| 67 | integer | r/w | **Impulsvorwahl zur Ratio-Berechnung** bei entsprechendem Ratio-Mode |
| 68 | integer | r/w | **Limit-Wait-Time** (dieser Wert multipliziert mit 13 ms = Verzögerungszeit) |
| 69 | integer | r/w | Linearisierung Stützpunktfrequenz in Hz (nur ganzzahlige Werte)<br>**Linearisierung Stützpunktfrequenz 1** |
| 6A | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 2** |
| 6B | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 3** |
| 6C | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 4** |
| 6D | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 5** |
| 6E | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 6** |
| 6F | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 7** |
| 70 | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 8** |
| 71 | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 9** |
| 72 | integer | r/w | **Linearisierung Stützpunktfrequenz 10** |
| 83 | integer | r/w | **Dichte** in kg/m^3 (ohne Dezimalpunkt) |
| 85 | integer | r/w | **Ventilstellzeit des PI-Reglers** (Wert multipliziert mit 13 ms = Ventilstellzeit) |
| 8C | long | r/w | **MAX Grenzwert 1** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 8D | long | r/w | **MAX Grenzwert 2** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 8E | long | r/w | **MAX Grenzwert 3** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 8F | long | r/w | **MAX Grenzwert 4** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 90 | long | r/w | **MAX Grenzwert 5** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 91 | long | r/w | **MAX Grenzwert 6** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 92 | long | r/w | **MIN Grenzwert 1** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 93 | long | r/w | **MIN Grenzwert 2** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 94 | long | r/w | **MIN Grenzwert 3** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 95 | long | r/w | **MIN Grenzwert 4** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 96 | long | r/w | **MIN Grenzwert 5** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 97 | long | r/w | **MIN Grenzwert 6** (um diesen Wert zu setzen muß der Limit-Mode bekannt sein -> P06 sowie Dimension -abhängig vom Limit-Mode- und der zugehörige Dezimalpunkt bekannt sein). |
| 98 | long | r/w | **Ideal Ratio** im Format A/B * 1000; Beispiel Ideal-Ratio soll 1.567 sein -> Wert 1567 muß in dieses Register geschrieben werden. |
| 9B | long | r/w | **Regler-Festsollwert** (Ratio oder Normal) :<br>Bei normalem Festsollwert ist hier der Sollwert unter Berücksichtigung der Flow-Dimension (Bit 0-3 von P12) und des Dezimalpunktes der Flow-Anzeige (Bit 0/1 von P10) einzuschreiben.<br>Beispiel : Flow-DP = 2 / Flow-Dimension = l/min / Sollwert = 234.56 l/min<br>Regler-Sollwert = 23456 d<br>Bei Ratio-Sollwert wird das gewünschte Verhältnis wie folgt eingegeben :<br>Ratio * 1000<br>Beispiel : gewünschtes Ratio = 1,523 => Wert = 1523 |
| 9D | long | r/w | **Analogeingang Endwert** unter Berücksichtigung der AnalogIn-Dimension (Bit 0-3 von P0C) und des AnalogIN-Dp (Bit 4/5 von P10).<br>Beispiel : AnalogIn-Dimension = bar , AnalogIN-Dp = 2 / Endwert = 23,45 bar<br>Eingabe = 2345 d |
| 9F | long | r/w | **Analogausgang Endwert** unter Berücksichtigung der Flow-Dimension (Bit 0-3 von P12) und des Flow-DP (Bit 0/1 von P10) -nur bei Meßmodul, da sonst der Analogausgang als Stellausgang für den PI-Regler verwendet wird-.<br>Beispiel : Flow-Dimension = l/min , Flow-Dp = 2 , Endwert = 23,56 l/min<br>Eingabe = 2356 d |
| A1 | long | r/w | **Analogausgang Startwert** unter Berücksichtigung der Flow-Dimension (Bit 0-3 von P12) und des Flow-DP (Bit 0/1 von P10) -nur bei Meßmodul, da sonst der Analogausgang als Stellausgang für den PI-Regler verwendet wird-.<br>Beispiel : Flow-Dimension = l/min , Flow-Dp = 2 , Startwert = 4,32 l/min<br>Eingabe = 432 d |
| A3 | long | r/w | **K-Faktor der Meßzelle** in Imp/Liter mit 2 Nachkommastellen<br>Beispiel : Flow-Sensor K-Faktor = 2345,76 Imp/l -> Eingabe 234576 d |
| AA | float | r | **Ratio** : hier steht das aktuell berechntet Ratio von Kanal A/B als FP-Wert |
| AD | float | r | **Skalierter Summenwert** in der eingestellten Dimension als FP-Wert |
| AF | float | r | **Skalierter Totalzähler** in der eingestellten Dimension als FP-Wert |
| B1 | float | r | **Skalierter Momentanwert** in Flow-Dimension als FP-Wert |
| B3 | float | r | **direkte Meßfrequenz** in Hz als FP-Wert (ohne Gate-Zeit) |
| B5 | float | r | **gesampelte Meßfrequenz** in Hz als FP-Wert (mit Gate-Zeit) |
| B7 | float | r | **aktuelle Sollwert-Frequenz** in Hz (PI-Regler) als FP-Wert |
| B9 | float | r | **Skalierter Analogeingangswert** (in Analog-Dimension) als FP-Wert |
| BD | float | r | **aktueller Sollwert** in Flow-Dimension als FP-Wert |
| BF | float | r | **Geberimpulse des Summenzählers** als FP-Wert |
| C1 | float | r | **Geberimpulse des Totalzählers** als FP-Wert |

Änderungen vorbehalten, Version 08crs01, Wa/Zi 03.02